

Reference

Roma, il 26-05-2009

FullCircle

Project	APP – Albano Power Plant	
Customer	CO. E. MA.	
Supplier	SCA Energy S.p.A.	

Document Data

Document number	APP-BDB-AAA-001
Document title	Relazione Tecnica di Progetto
Document DCC	BDB - General Technical Description

Document Attachments

Document number	Description
APP-BDB-AAA-002 Rev0	Relazione tecnica generale opere civili
APP-BQB-AAA-002 Rev0	Plano di Monitoraggio e Controllo
-	Vedi elenco allegati interno

Document Revisions

Rev.	Date	Page	Description
0	15/09/2008	All	First issue
1	22/05/2009	All	General revision

Document Issued for

Comments	<input checked="" type="checkbox"/> Approval	Offer	Purchasing	Construction	As Built
----------	--	-------	------------	--------------	----------

Document Standards

Form:	SCA-AAM-BDB-001	Instructions:	SCA-AAS-BDB-001
-------	-----------------	---------------	-----------------

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Giuliano Pizzati 	Luca Spadaccini 	Luca Spadaccini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Portina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	3/138	05/06/2009

Indice:

1	Applicazione	7
2	Definizioni	7
	PARTE I - DESCRIZIONE GENERALE	9
3	Presentazione del progetto	11
4	Principi generali sul processo di gassificazione	12
4.1	Processi di combustione indiretta	12
4.2	Gassificazione	13
4.3	Reattore di gassificazione	14
4.4	Punti di forza	15
4.5	Criticità	15
4.6	Conclusioni	15
5	Tecnologia GMR (Gassyfing and direct Melting Reactor)	17
5.1	Stoccaggio	18
5.2	Alimentazione	18
5.2.1	Alimentazione principale (materiale da trattare)	18
5.2.2	Alimentazione secondaria	19
5.2.3	Reintroduzione ceneri di recupero	19
5.3	Reattore (Gasifying Melting Reactor)	19
5.3.1	Sezione 1	21
5.3.2	Sezione 2	21
5.3.3	Sezione 3	21
5.4	Estrazione colata	22
5.4.1	Trasportatore granulato	23
5.4.2	Circolazione acqua granulato	23
5.4.3	Sistema di separazione	24
5.5	Camera di combustione secondaria	24
5.6	Caldaia	25
5.6.1	Sistemi ausiliari caldaia	27
5.6.2	Sistema di demineralizzazione	27
5.7	Ciclo vapore	27
5.7.1	Turbina	27
5.7.2	Degassatore	29
5.7.3	Condensatori	29

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spagnolini 	Luca Spagnolini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780782 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	4/138	05/06/2009

5.7.4	Gruppi di dosaggio additivi	29
5.8	Sistema recupero ceneri	29
5.9	Trattamento gas di scarico	30
5.9.1	Ciclone depolverante	30
5.9.2	Filtri a maniche	30
5.9.3	Reattori di de-acidificazione	31
5.9.4	Reattore DeNOx SCR	31
5.9.5	Recuperatore finale di calore	31
5.9.6	Sistemi di stoccaggio	32
5.10	Sistemi di controllo	32
5.11	Sistemi di monitoraggio	35
5.12	Rete dati e voce	35
5.13	Distribuzione Elettrica	36
5.13.1	Sottostazione AT/MT e Turbine	36
5.13.2	Cabine elettriche MT/BT	36
5.13.3	Media e bassa tensione	37
5.13.4	Gruppi elettrogeni	37
5.13.5	Supervisione	37
5.13.6	Quadri elettrici	37
5.13.7	Vie cavi principali	38
5.13.8	Impianti di illuminazione e Forza Motrice	38
5.13.9	Rete di terra e protezione dalle scariche atmosferiche	38
5.14	Impianti speciali	38
6	Il percorso dei principali elementi	39
6.1	CDR	39
6.2	L'aria	39
6.2.1	Aria del condotto principale	40
6.2.2	Aria comburente	40
6.3	Il vapore, il condensato e l'acqua di alimento	41
6.4	Gas di scarico	42
6.5	Frazioni non combustibili e ceneri	43
6.5.1	Minerali e metalli	43
6.5.2	Ceneri e polveri	44
6.5.3	Reagenti e prodotti di reazione	45
6.6	Acqua	46
6.6.1	Ciclo acque piovane e di alimentazione	46
6.6.2	Usi civili	47
6.6.3	Acqua demineralizzata	48
6.6.4	Acqua di reintegro per i circuiti di raffreddamento	48
6.6.5	Trattamento acque di processo	49
7	Brevetti	51

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	5/138	05/06/2009

PARTE II - DATI PROGETTUALI	53
8 Dati di Targa	55
9 Bilancio di massa generale	56
10 Bilancio di massa vapore e condense	58
11 Bilancio di massa acque	60
12 Bilancio di energia	62
13 Schema di flusso quantificato ceneri e PSR	64
14 Altri rifiuti prodotti dall'attività	67
15 Caratteristiche CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti)	71
15.1 Valori di progetto	71
15.2 Calcolo vasca di stoccaggio	72
15.3 Valori minimi e massimi di garanzia	72
16 Gas di sintesi e fumi	74
17 Produzione di energia	76
18 Caratteristiche gas esausti	77
18.1 Riferimento	77
18.2 Valori emissivi attesi	78
18.3 Valori emissivi garantiti	78
19 Caratteristiche residui solidi	81
19.1 Granulato minerale e metallico	81
19.2 Ceneri e PSR	83
20 Caratteristiche Acque	85
20.1 Acque potabili	85
20.2 Acque in ingresso al depuratore biologico	85
20.3 Acque in uscita dal depuratore biologico – acque trattate	85
20.4 Raccolta acque dai piazzali – acque di lavaggio e di prima pioggia	85
20.5 Raccolta acque di seconda pioggia e dalle coperture	86
20.6 Serbatoio acque industriali	86
20.7 Acqua demineralizzata	87
20.8 Acque di spurgo circuiti di raffreddamento	87
21 Rumore	88
22 Materiali di consumo	90
23 Dettaglio componenti	92
23.1 Stoccaggio CDR	92
23.2 Stoccaggio ed alimentazione dei materiali ausiliari Linee 1+2	93

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	6/138	05/06/2009

23.3	Stoccaggio ed alimentazione dei materiali ausiliari Linea 3.....	96
23.4	Sistema di alimentazione di linea.....	99
23.5	Fornace di gassificazione e fusione diretta.....	100
23.6	Apparecchiature di combustione.....	101
23.7	Generatori di vapore e recupero termico	103
23.8	Apparecchiature per il trattamento dei gas di scarico.....	109
23.9	Turbine a vapore e condensatori.....	115
23.10	Ventilatori e generatori di ossigeno ed azoto.....	116
23.11	Sistema di trattamento del granulato minerale e metallico	118
23.12	Sistema per la movimentazione delle ceneri di ricircolo	120
23.13	Torri di raffreddamento.....	122
23.14	Sistema di trattamento delle acque.....	123
23.15	Apparecchiature di approvvigionamento idrico	124
23.16	Servizi vari.....	125
24	Lista Motori e carichi elettrici.....	126
25	Riassuntivo stocaggi	135
26	Elenco allegati.....	138

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	7/138	05/06/2009

1 Applicazione

Questo documento ed i suoi allegati costituiscono il progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo impianto di produzione di energia elettrica alimentato con gas di sintesi ottenuto dal Combustibile Derivato dai Rifiuti.

Il documento riassume i criteri progettuali, le caratteristiche dell'impianto, le prestazioni attese di progetto e le prestazioni garantite ed è emesso per la valutazione tecnica dell'opera.

I dati contenuti nel presente documento non potranno essere in alcun modo utilizzati se non per la suddetta applicazione. Non potranno inoltre a nessun titolo essere intesi o interpretati come valori garantiti se non espressamente indicati come tali.

2 Definizioni

- Impianto:** Con impianto si intende l'insieme degli apparecchi e delle opere civili ed elettromeccaniche previste per la realizzazione del progetto.
- Dato di targa:** I dati di targa si riferiscono all'insieme dei valori sulla cui base l'impianto è stato progettato.
- Valori medi:** Salvo diversamente specificato, i valori medi si riferiscono alla media durante un anno di funzionamento.
- Valori attesi:** I valori attesi sono i valori medi che, sulla base dei risultati di progetti analoghi, ci si deve aspettare dall'esercizio dell'impianto secondo i dati di targa.
- Valori garantiti:** I valori garantiti si riferiscono alle condizioni limite oltre le quali l'impianto potrà essere considerato non conforme.
- Valori massimi:** Salvo diversamente specificato, i valori massimi si riferiscono a condizioni limite sostenibili con continuità dell'impianto.
- Primo Lotto:** Tutti gli elementi necessari al regolare funzionamento di due linee di gassificazione (Linee 1+2).
- Secondo Lotto:** Tutti gli elementi necessari al regolare funzionamento della terza linea (Linea 3) di gassificazione.
- Terzo Lotto:** L'insieme delle opere facoltative prevalentemente di natura architettonica.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 645 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	9/138	05/06/2009

PARTE I - DESCRIZIONE GENERALE

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severo Piazza 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780782 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	11/138	05/06/2009

3 Presentazione del progetto

Il progetto riguarda il completamento del sistema integrato di trattamento dei rifiuti di Albano Laziale con la realizzazione di un nuovo impianto di produzione di energia elettrica alimentato con gas di sintesi ottenuto dal Combustibile Derivato dai Rifiuti.

Per individuare la configurazione impiantistica più appropriata si sono analizzate le varie possibilità oggi disponibili, valutandone punti di forza e criticità relativamente al progetto in esame.

La scelta è caduta sulla tecnologia di gassificazione: "High Temperature Gasifying and Direct Melting Reactor" (GMR) brevettata da "JFE Environmental Solutions Corporation" (JFE) - Tokyo (Giappone).

La tecnologia GMR è stata sviluppata in Giappone da JFE come risposta alle crescenti esigenze poste dallo sviluppo di una maggiore sensibilità ambientale (riflessa da norme più severe).

I vantaggi che la tecnologia proposta comporta sono:

1. Capacità di basse emissioni con valori di Dossine e Furani al limite della non misurabilità,
2. Trasformazione della parte non combustibile dei rifiuti in materiale vetrificato,
3. Capacità di recuperare i metalli,
4. Elevato rendimento elettrico,
5. Stabilità a fronte di variazione dei materiali di alimentazione dell'impianto.

L'affidabilità della tecnologia è testimoniata dai numerosi impianti in Giappone in cui è applicata con successo.

Il coniugarsi di prestazioni elevate e di affidabilità dimostrata è l'elemento che ha condotto alla scelta della tecnologia GMR.

Il progetto è suddiviso in tre lotti:

Il Primo lotto comprenderà tutti gli elementi necessari al regolare funzionamento di due linee di gassificazione.

Il Primo lotto sarà composto da:

- due linee di gassificazione dalla capacità nominale di trattamento di 600 tonnellate/giorno,
- una turbina a vapore da circa 35MWe,
- ausiliari pronti per tre linee,
- opere civili a servizio del tecnologico pronte per tre linee.

Il Secondo lotto è relativo alla terza linea di gassificazione e sarà composto da:

- una linea di gassificazione dalla capacità di trattamento di 300 tonnellate/giorno,
- una turbina a vapore da circa 17MWe,
- opere civili minori a completamento del tecnologico.

Il Terzo lotto comprenderà tutte le opere facoltative, prevalentemente di natura architettonica, quali ad esempio la palazzina visitatori o il capannone di condizionamento del CDR.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pazzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

4 Principi generali sul processo di gassificazione

L'impianto applicherà il processo di gassificazione: ossia l'estrazione delle frazioni combustibili del materiale trattato in un gas di sintesi e l'utilizzo successivo del gas in un sistema di combustione per la generazione di vapore e quindi la produzione di energia elettrica.

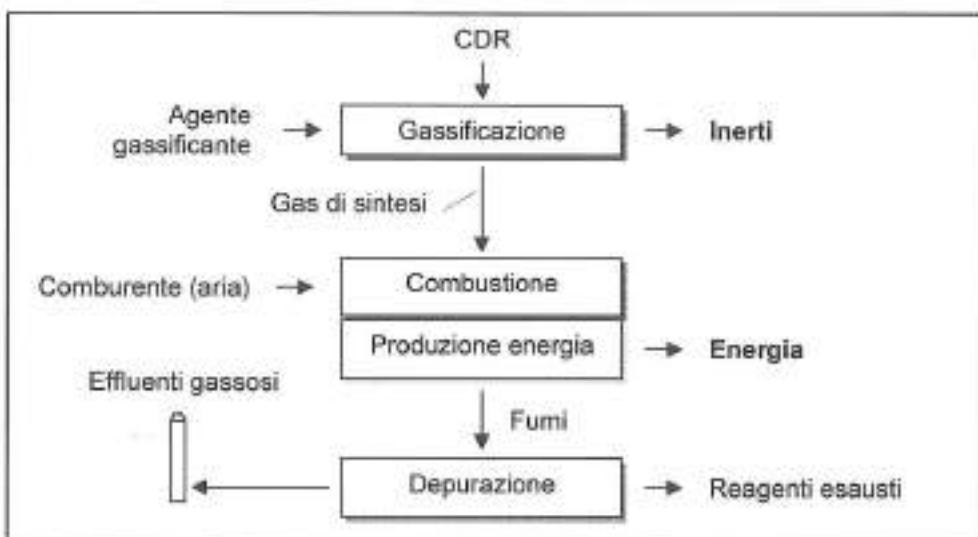


Figura 1 - Schema di flusso del processo

4.1 Processi di combustione indiretta

I processi cosiddetti di "combustione indiretta" propongono un approccio nuovo al problema, adattando un'idea già stata usata per altri combustibili "difficili" come gli scarti di raffineria o il carbone stesso. A partire dai materiali allo stato solido sono applicati dei processi di trasformazione fisica e chimica per separare la componente combustibile da quella inerte, fino a renderla in una forma più adatta per la produzione energetica.

La trasformazione dipende da molti fattori tra cui i più importanti sono: le temperature, la presenza di ossigeno ed ovviamente i materiali trattati. Aumentando infatti la temperatura i legami chimici si rompono e le molecole costituenti il materiale si dissociano e ricombinano in una serie di nuovi elementi.

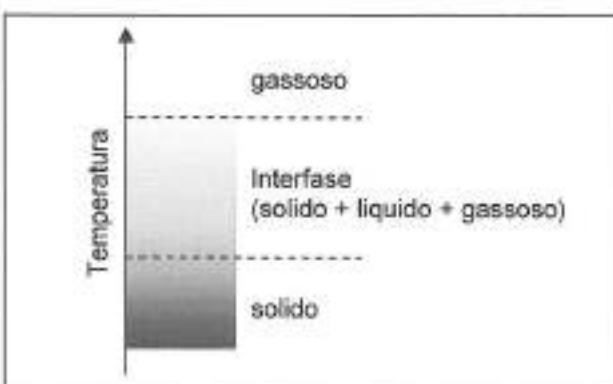


Figura 2 - Stato fisico di alcuni elementi al variare della temperatura

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

La presenza o meno di ossigeno è fondamentale, in presenza di elevate quantità di ossigeno si avrebbe una semplice combustione e non la conversione desiderata. In assenza o carenza di ossigeno invece si ottengono prodotti a loro volta combustibili che possono presentarsi come catrami, oli, composti organici, o gas.

Maggiore è la temperatura più le reazioni si spostano verso la formazione di gas e di composti elementari: idrogeno, monossido di carbonio, carbonio.

4.2 Gassificazione

La gassificazione è un processo di dissociazione molecolare indotto dalla temperatura.

I processi di gassificazione consistono sostanzialmente nel trasformare, mediante opportune reazioni, un combustibile solido o liquido in un combustibile gassoso, detto gas di sintesi o Syngas.

Con il crescere dello stato di agitazione termica, dovuto all'elevata temperatura, i legami chimici si rompono e le molecole complesse, generalmente lunghe catene a base di carbonio, vengono scisse e si ricombinano in molecole sempre più semplici.

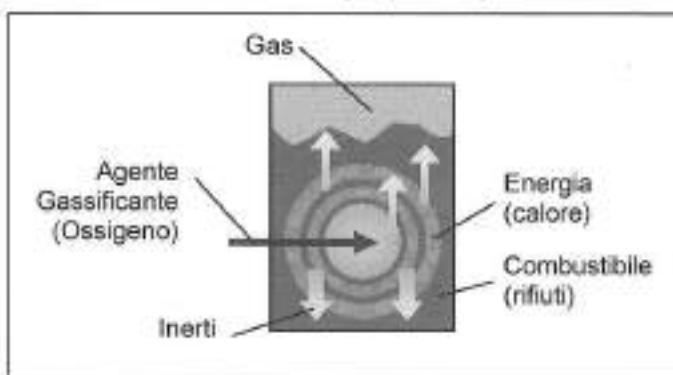


Figura 3 - Gassificazione

Le reazioni di combustione, fortemente esotermiche, liberano il calore necessario per innalzare la temperatura del reattore a valori tali da rendere possibili le reazioni di gassificazione.

Da un punto di vista energetico, la combustione parziale del carbonio produce solamente il 20-30% del calore ottenibile mediante una combustione totale dello stesso. Il restante 70-80% è così disponibile sotto forma di potere calorifico del Syngas.

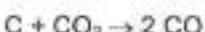
L'energia necessaria al processo è fornita da una combustione parziale ottenuta con l'apporto controllato di ossigeno. Questi, insieme all'acqua, agiscono come "agente gassificante", ossia interviene chimicamente per formare composti gassosi con il carbonio.

Le principali reazioni che avvengono nella sezione di gassificazione sono infatti:

1. La formazione esotermica di monossido di carbonio ed anidride carbonica:



2. La reazione endotermica di scissione della CO₂:



Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	14/138	05/06/2009

3. Ed in un'atmosfera arricchita di vapore acqueo, le reazioni endotermiche di shift e del gas d'acqua:



Il fatto che l'energia termica si sviluppa all'interno del materiale permette di raggiungere temperature sufficientemente elevate affinché anche i composti organici più resistenti si decompongano, si completa così il passaggio in fase gassosa di tutta la frazione combustibile senza elementi in fase liquido/vapore (catrami o TAR).

I prodotti del processo sono:

1. Gas;
2. Inerti vetrificati.

Il gas combustibile (Syngas) a livello macroscopico è formato solamente da:

- H_2 idrogeno,
- CO monossido di carbonio,
- CO_2 biossido di carbonio,
- N_2 azoto,
- H_2O acqua.

Indipendentemente dai materiali di partenza.

Altri composti o elementi (H_2S , HCl , ecc.) si trovano solo in quantità macroscopicamente irrilevanti.

Gli inerti inoltre fondono e si liberano così in maniera idealmente totale delle frazioni combustibili. Di norma la colata viene fatta precipitare in un bagno d'acqua a temperatura ambiente formando così granuli vetrificati.

Gli impianti che applicano a livello industriale il processo di gassificazione ad alta temperatura dei rifiuti sono del tipo a reattore.

Da un punto di vista energetico, la combustione parziale del carbonio produce solamente il 20-30% del calore ottenibile mediante una combustione totale dello stesso. Il restante 70-80% è così disponibile sotto forma di potere calorifico del Syngas.

4.3 Reattore di gassificazione

Per mettere in atto in maniera il più possibile completa il processo di gassificazione le proposte tecnologiche più avanzate hanno introdotto un componente specificamente studiato denominato reattore.

Il reattore prevede fondamentalmente tre flussi entranti e due uscenti: in ingresso si ha il combustibile primario da gassificare, opportunamente preparato, un agente gassificante (generalmente ossigeno) e infine acqua (sotto forma liquida contenuta nel combustibile primario); in uscita, oltre al Syngas prodotto, si ha il residuo solido delle varie reazioni, che può presentarsi in forme diverse a seconda del tipo di processo.

Alla sua base vi sono degli iniettori che immettono una quantità controllata di ossigeno (in forma di ossigeno puro o aria arricchita): una parte del materiale da trattare reagisce (combustione parziale o sotto-stiechiometrica) sviluppando calore. Questo flusso d'energia ad alta temperatura, disgrega i rifiuti in componenti elementari quali: idrogeno, CO, ferro, rame, ossidi di calcio ed alluminio, ecc.

Gli elementi più leggeri (gassosi) salgono verso la parte superiore, mentre la parte pesante (metalli e minerali) percola verso il canale inferiore.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

La frazione minerale e metallica del combustibile primario fonde nella parte bassa del reattore (cogliolo). Alla base del cogliolo un apposito meccanismo estraе la colata.

La colata stramaizza in un serbatoio pieno d'acqua dove solidifica in forma di granuli vetrificati. Minerali e metalli generano granuli distinti, grazie al diverso peso specifico. E' quindi possibile separare la frazione metallica da quella minerale. Il processo non genera caneri.

I minerali vetrificati sono inerti e vengono resi in forma riutilizzabile.

Il gas di sintesi è utilizzato in sistemi convenzionali per la produzione di energia elettrica.



Figura 4 - Percorso sostanze combustibili in un impianto di gassificazione

Eventuali polveri che il gas dovesse trasportare dal reattore vengono recuperate nelle sezioni successive e reintrodotte nella parte bassa del reattore stesso.

Per stabilizzare il processo, e mantenere le temperature necessarie a fronte di variazioni delle caratteristiche del combustibile primario, viene immesso un combustibile ausiliario in ragione di alcuni punti percentuali.

Per una descrizione più dettagliata rimandiamo ai seguenti paragrafi.

4.4 Punti di forza

I reattori sono stati progettati per implementare la gassificazione nella maniera più spinta possibile. Come risultato beneficiano in modo compiuto degli effetti positivi di tale processo: la formazione degli inquinanti più pericolosi, diossine e furani, è praticamente nulla, i residui solidi sono resi come materie prime seconde, i rendimenti energetici sono eccellenti.

Si può inoltre trattare un'ampia gamma di residui con eguale efficacia.

4.5 Criticità

La realizzazione di un impianto di gassificazione richiede esperienza. Sull'onda dei buoni risultati potenzialmente raggiungibili, molti soggetti si sono proposti sul mercato con soluzioni impiantistiche improvvisate che non hanno portato alle conclusioni sperate.

4.6 Conclusioni

- | | |
|--------------------------|---|
| Impatto ambientale: | Basso sia in termini di effluenti gassosi che di formazione di sottoprodoti. |
| Rese energetiche: | Alte grazie alla possibilità di ottimizzare la sezione di recupero energetico. |
| Sostenibilità economica: | I costi di un impianto sono competitivi se confrontati con soluzioni di pari livello. |

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	16/138	05/06/2009

Flessibilità di esercizio: Si può trattare un ampia gamma di residui.

Affidabilità: Provata da numerosi impianti oramai in funzione da diversi anni.

Gli impianti di gassificazione rappresentano una soluzione all'avanguardia ma con sufficienti applicazioni da considerarla in piena fase industriale.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel +39 06 50780752 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

5 Tecnologia GMR (Gasyfing and direct Melting Reactor)

Di seguito vengono descritte le varie sezioni di cui si compone l'impianto, rappresentate schematicamente nella seguente figura.

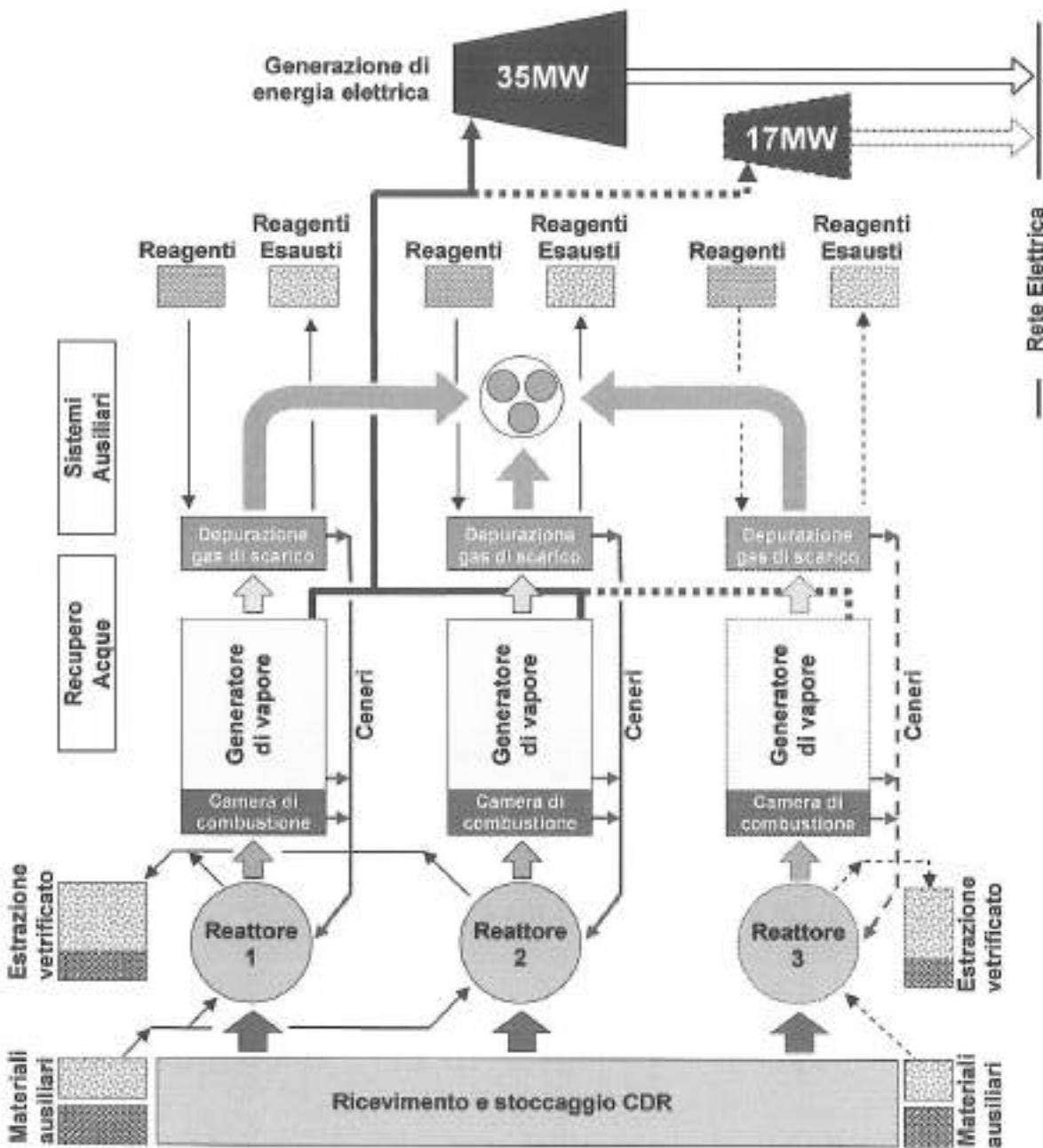


Figura 5 - Schema di principio della centrale

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	18/138	05/06/2009

5.1 Stoccaggio

Il combustibile primario, ossia il materiale da trattare, viene stoccati in una fossa di stoccaggio impermeabile. La fossa ha tre funzioni principali:

1. Omogeneizzare i materiali in entrata e quindi favorire la stabilità dei parametri della produzione di energia,
2. Garantire la continuità di funzionamento della centrale durante le interruzioni del conferimento,
3. Fornire uno spazio di stoccaggio temporaneo in caso di funzionamento a regime ridotto (manutenzione).

La fossa di stoccaggio è stata dimensionata considerando la necessità di immagazzinare il CDR durante i fermi impianto. Durante il normale funzionamento la fossa di stoccaggio sarà utilizzata per una capacità pari alla metà di quella massima, per disporre così di una quantità di materiale da alimentare sufficiente per una settimana di funzionamento.

I materiali nella fossa di stoccaggio sono movimentati da un carro ponte che carica in maniera automatica l'alimentatore del reattore.

Gli elementi ausiliari (carbone e calcare) sono similmente depositati in vasche di cemento e portati all'alimentatore con un carro ponte ed un nastro trasportatore.

Tutte le fosse di stoccaggio temporaneo sono tenute in leggera depressione da ventilatori. L'aria estratta viene convogliata al reattore come comburente.

5.2 Alimentazione

Il reattore viene alimentato principalmente con materiale da trattare, combustibile primario dell'impianto.

Il processo prevede anche un'alimentazione secondaria di carbone e carbonato di calcio ed un ingresso di ceneri recuperate dal processo.

I sistemi di alimentazione sono completamente indipendenti.

In questa fase del processo i parametri di controllo di base sono la portata di materiale da trattare e quella dei materiali secondari. La prima è la quantità di materiale da trattare che si desidera trattare (nei limiti dei dati di progetto dell'impianto), la seconda viene calcolata in funzione della prima.

5.2.1 Alimentazione principale (materiale da trattare)

Il materiale da trattare derivante dal conferimento è accumulato in un'apposita fossa di stoccaggio (RDF pit), da cui viene prelevato e movimentato secondo le esigenze tramite un'apposita gru installata su carro ponte (RDF crane). Per minimizzare l'impatto olfattivo l'aria della fossa è continuamente aspirata ed utilizzata per la combustione all'interno del reattore e della camera di combustione. L'ingresso del canale di aspirazione è protetto da un filtro, rimovibile per una semplice manutenzione.

Il materiale da trattare che si vuole introdurre nel reattore viene quindi prelevato e posto nella tramoggia di carico (RDF feeding hopper), dalla quale, per gravità, confluisce nel sistema di alimentazione (RDF feeder).

La tramoggia di carico è dotata di un meccanismo rompispina attivo a prevenire eventuali intasamenti del condotto di carico.

Il materiale da trattare arrivato nel sistema di alimentazione viene infine da questo trasportato alla sommità del reattore, in cui cade per gravità. La tenuta in caso di contropressioni è assicurata dalla presenza di doppie valvole poste tra la tramoggia ed il reattore.

La quantità di materiale da trattare immessa nel reattore varia in funzione della velocità del sistema di alimentazione.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	L. Spedacini 	L. Spedacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	19/138	05/06/2009

5.2.2 Alimentazione secondaria

I due materiali secondari sono depositati in due fosse di stoccaggio separate.

Da queste, tramite un carroponte asservito ad entrambe, vengono prelevati e scaricati su un percorso comune di nastri trasportatori (submaterial transfer conveyor) che provvede a farli arrivare fino alle relative tramogge (coke e limestone reactor hopper). Questa procedura avviene secondo una logica batch, basata sui singoli livelli delle due tramogge. Si alterneranno quindi caricamenti di carbone e caricamenti di carbonato di calcio, in base al consumo dei due materiali.

Durante il percorso dei materiali, eventuali dispersioni ambientali sono evitate grazie ad un apposito sistema di aspirazione centralizzato (environmental dust collector), che provvede a reimettere i materiali recuperati nel circuito di caricamento.

Ogni tramoggia è dotata infine di un duplice meccanismo di dosaggio che permette lo scarico della quantità desiderata di materiale sull'ultimo trasportatore (submaterial conveyor), che raccoglie i due materiali e lo scarico del sistema di aspirazione centralizzato conducendoli al secondo ingresso del reattore.

Anche questo sistema ha una protezione contro le eventuali sovrapressioni, ottenuta tramite doppie valvole.

5.2.3 Reintroduzione ceneri di recupero

Questo ingresso è utilizzato solo nel caso in cui l'introduzione tramite il condotto aria inferiore (main tuyere) sia temporaneamente fuori servizio oppure per materiale in pezzatura non gestibile dal trasporto pneumatico.

5.3 Reattore (*Gasifying Melting Reactor*)

Il reattore è l'area dell'impianto in cui il materiale da trattare viene gassificato e la scoria fusa.

Il reattore di gassificazione ad alta temperatura e fusione diretta è essenzialmente la combinazione di due tecnologie ampiamente consolidate: la tecnologia del letto fluido, applicata con successo nel campo del trattamento termico dei rifiuti, e la tecnologia di fusione in altoforno, processo ben noto nel campo della lavorazione dei materiali ferrosi. Il sistema permette di convertire la parte combustibile del materiale da trattare in un gas a sua volta combustibile, e la parte inerte in un materiale vetrificato riutilizzabile, il tutto in una sola apparecchiatura.

In questa fase del processo i parametri monitorati sono le temperature interne e il livello di riempimento.

L'area del reattore può essere schematicamente divisa in tre sezioni, ognuna con specifiche funzioni.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

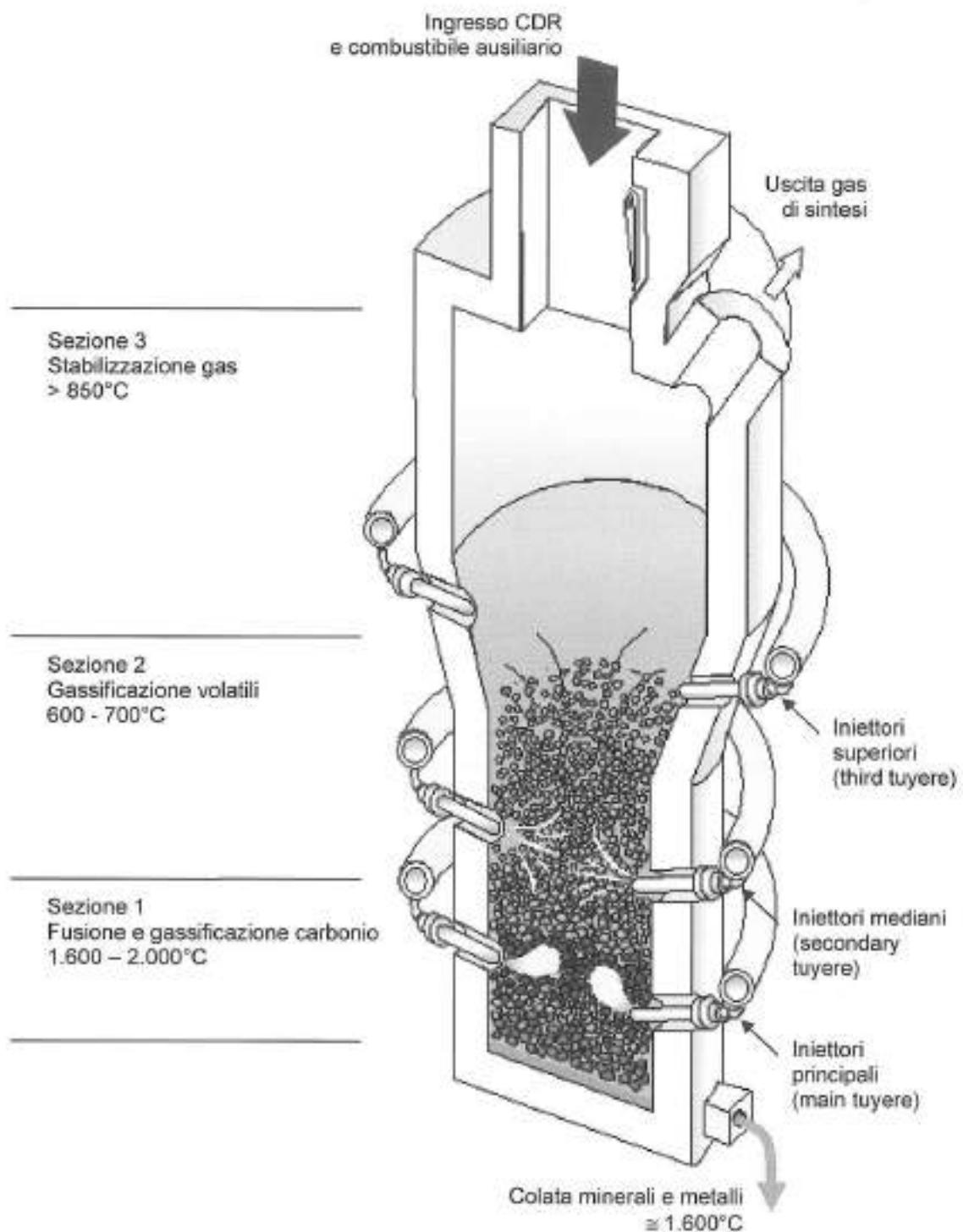


Figura 6 - Reattore di gassificazione

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0.01	1	21/138	05/06/2009

5.3.1 Sezione 1

Fisicamente è la parte più bassa. Il carbone che viene introdotto tramite l'alimentazione si accumula per caduta in questa sezione, insieme al carbonio fisso e alle ceneri prodotti dalla gassificazione del materiale da trattare avvenuta nella parte superiore (sezione 2). Qui parte dei materiali combustibili bruciano grazie all'aria introdotta nella sezione dal condotto principale (main tuyere).

L'aria è aspirata dall'ambiente tramite un ventilatore (main tuyere blower) ed è addizionata con ossigeno in quantità controllata per ottenere le corrette temperature di combustione. L'aria arricchita (30% O₂) così prodotta è inviata ad uno scambiatore di calore (steam air preheater) alimentato a vapore, che entra in funzione in caso di CDR a basso potere calorifico.

La portata di aria del ventilatore è regolata da una serranda posta sulla sua aspirazione.

L'ingresso della miscela nella sezione avviene tramite 8 ugelli disposti radialmente.

La temperatura può raggiungere i 2000°C, ed in queste condizioni la parte non combustibile del materiale da trattare fonde e viene scaricata per gravità attraverso fori presenti nella parte bassa del reattore, a temperatura non inferiore a 1600°C.

L'anidride carbonica che si genera è ridotta a monossido di carbonio, che fluisce nella sezione 2.

Valori modificabili direttamente:

- Portata di aria in ingresso dal condotto principale
- Quantità di ossigeno in ingresso
- Temperatura della miscela aria ossigeno in ingresso

5.3.2 Sezione 2

Fisicamente è la parte intermedia. Il materiale da trattare e i materiali secondari, introdotti tramite l'alimentazione, giungono in questa sezione per caduta e qui grazie all'elevata temperatura (600-700°C) raggiunta con la parziale combustione dei gas evolventi dalla sezione 1, il contenuto d'acqua evapora, la parte volatile gassifica, le ceneri ed il carbone fisso precipitano verso il basso (sezione 1).

Per agevolare il processo viene introdotta aria ad alta velocità tramite il condotto mediano (secondary tuyere), cosa che permette anche un'ottimizzazione della miscelazione tra il materiale da trattare ed i materiali secondari.

L'aria necessaria in questa sezione è prelevata dall'ambiente tramite un ventilatore (secondary tuyere blower) la cui portata è regolata da una serranda posta sulla sua aspirazione. Il valore della portata è calcolato dal sistema automatico di controllo combustione (ACC).

Valori modificabili direttamente:

- Portata di aria in ingresso dal condotto mediano

5.3.3 Sezione 3

Fisicamente è la parte superiore. Qui il materiale da trattare ed i materiali secondari vengono introdotti, precipitando poi verso il basso (sezione 2).

Il gas prodotto nella sezione 2 invece risale (agevolato dalla depressione causata dal ventilatore posto nella zona terminale dell'impianto) in questa sezione, dove viene in parte combusto grazie all'apporto di aria fornito dal condotto superiore (third tuyere). In questo modo la temperatura è mantenuta superiore a 850°C per almeno due secondi, condizione che, insieme all'atmosfera riducente, permette il completamento della decomposizione molecolare di diossine e TAR.

L'aria necessaria in questa sezione è prelevata dall'ambiente tramite un ventilatore (third tuyere blower) la cui portata è regolata da una serranda posta sulla sua aspirazione. Il valore della portata è calcolato dal sistema automatico di controllo combustione (ACC).

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	22/138	05/06/2009

Il gas a questo punto fuoriesce dal reattore dirigendosi verso la camera di combustione secondaria.

In questa sezione sono presenti due bruciatori ausiliari alimentati a metano (con relativi bruciatori pilota). Normalmente spenti, provvedono a riscaldare il reattore in fase di accensione e ad assicurare che, in caso di anomalia, la temperatura non scenda comunque al disotto dei valori previsti.

Valori modificabili direttamente:

- Portata di aria in ingresso dal condotto superiore

5.4 Estrazione colata

L'estrazione colata è l'area d'impianto in cui la frazione non combustibile è estratta e separata in metallica e non metallica. L'estrazione della colata avviene in maniera continua. Il metodo, garantito da un sistema brevettato, è stato espressamente studiato al fine di assicurare la stabilità dei parametri operativi del processo, e quindi delle prestazioni generali del reattore.

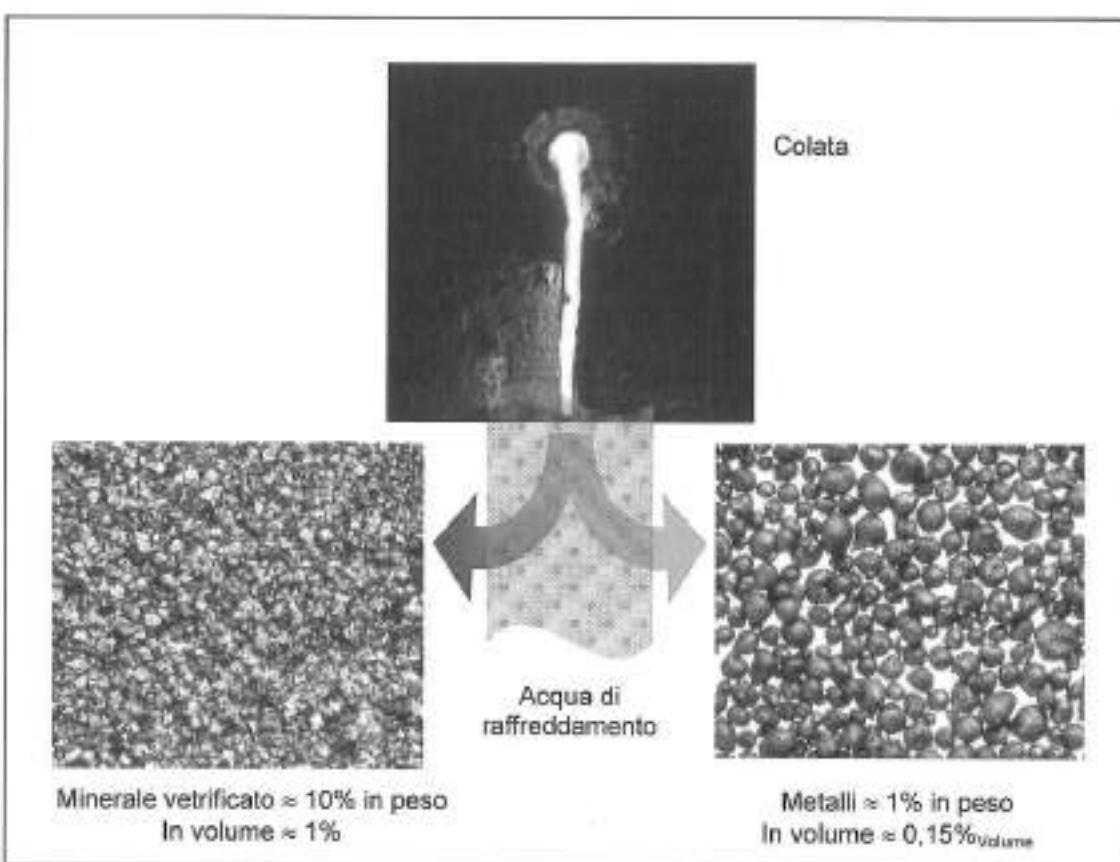


Figura 7 - Granulato minerale vetrificato

La colata esce in forma fluida dai fori radiali previsti nel fondo della sezione 1 del reattore (tapping hole), cadendo quindi nella vasca del trasportatore granulato (water-granulation conveyor). Il raffreddamento immediato che ne consegue comporta la solidificazione e la produzione di un materiale granulare vetrificato (granulato).

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

Un trasportatore provvede a convogliare il granulato verso il sistema di separazione formato da un setaccio per intercettare eventuali agglomerati di dimensioni superiori ai 10mm e da un separatore magnetico per dividere la parte ferrosa. Entrambi i dispositivi appaiono però necessari ai soli fini del riutilizzo del materiale, per garantire agli acquirenti caratteristiche uniformi. In caso di collocazione finale in discarica non saranno utilizzati.

Lo stoccaggio delle scorie vetrificate avverrà in un'apposita area chiusa su tre lati per evitare la perdita di materiale dovuta all'azione del vento ed impermeabilizzata per evitare che l'umidità residua del granulato venga dispersa. L'acqua raccolta verrà convogliata per il riutilizzo interno.

Il sistema di raffreddamento è articolato su due livelli in maniera da mantenere separate le acque di processo da quelle di raffreddamento. La massa fusa è raffreddata in un sistema chiuso a bagno d'acqua (raffreddamento primario). L'acqua del circuito di raffreddamento primario viene poi raffreddata mediante uno scambiatore di calore alimentato con acqua proveniente dal circuito di raffreddamento secondario. L'acqua del circuito di raffreddamento secondario viene quindi portata alla temperatura richiesta dal servizio per mezzo di aerocondizionatori, per minimizzare il fabbisogno idrico dell'impianto. Qualora le temperature esterne non dovessero rendere possibile il raffreddamento totale ad aria, tale sistema verrà sfruttato al massimo grado, dopodiché interverrà un sistema di raffreddamento ad acqua per la finitura.

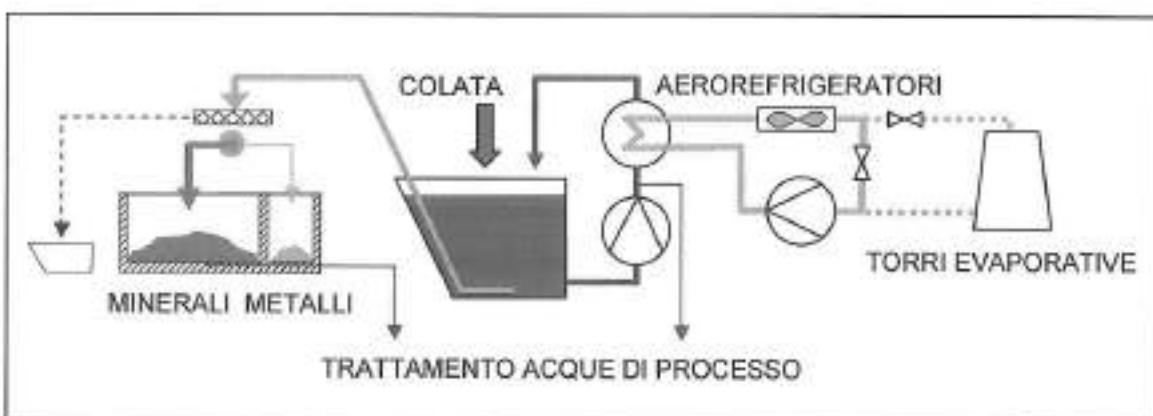


Figura 8 - Raffreddamento granulato

L'area può essere schematicamente divisa in tre parti:

5.4.1 Trasportatore granulato

Si compone di una vasca riempita d'acqua in cui è immerso il trasportatore.

L'acqua è mantenuta in costante movimento tramite due pompe di ricircolo (water granulation conveyor circulation pump).

Il trasportatore raccoglie il granulato e lo invia verso il sistema di separazione.

La vasca è dotata di una copertura isolata (che ingloba anche la parte più bassa del reattore) al cui interno l'aria è aspirata dal sistema di aspirazione centralizzato. In questo modo è impedita la dispersione di eventuali polveri nell'ambiente circostante.

5.4.2 Circolazione acqua granulato

L'acqua di raffreddamento della colata fluisce da un troppo pieno a sfioramento verso una vasca di decantazione (Water Sludge Separation Tank) passando attraverso un filtro (granulation water screen) che ne separa i solidi eventualmente trascinati. Da qui, sempre per sfioramento, passa nel serbatoio di accumulo (Water Granulation Tank) da cui è continuamente aspirata tramite delle pompe (granulation

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	24/138	05/06/2009

water circulation pump) ed inviata prima ad agli scambiatori di raffreddamento (granulation water cooler), e quindi è immessa di nuovo nella sezione di raffreddamento della colata.

La portata di acqua minima necessaria al raffreddamento è assicurata anche in caso di avaria del sistema di circolazione grazie ad un ingresso di acqua dal serbatoio di sicurezza, funzionante per gravità.

La qualità dell'acqua del circuito è costantemente monitorata da un analizzatore, che provvede ad assicurare un ricambio adeguato tramite spurgo ed adduzione di reagenti (water granulation chemical storage and dosing pump).

5.4.3 Sistema di separazione

La scoria, uscendo dal trasportatore granulato, cade in un setaccio (grizzly) che provvede a separare gli eventuali agglomerati.

La parte fine prosegue la sua caduta fino al separatore magnetico (magnetic separator), la cui funzione è recuperare la frazione metallica.

5.5 Camera di combustione secondaria

La camera di combustione secondaria (secondary combustion chamber) è l'area di impianto dove il gas è combusto, grazie all'apporto di aria aspirata dalla fossa di stoccaggio (la stessa che alimenta il condotto superiore del reattore). È del tipo integrato al boiler, ovvero in essa inizia anche la cessione del calore all'acqua, dal momento che le sue pareti sono schermate.

Il suo volume è di 730 m³.

Due bruciatori ausiliari (secondary combustion burner), alimentati con gas metano, normalmente spenti, provvedono inizialmente ad innescare la combustione ed eventualmente, in caso di anomalia, a mantenere la temperatura corretta affinché la combustione avvenga in maniera ottimale. Per ridurre le temperature di fiamma, e quindi la formazione di ossidi di azoto, è previsto il ricircolo dei gas di scarico.

La combustione di un gas evita i fenomeni rilevanti di incrostazione delle pareti (clinker) tipici degli inceneritori.

I prodotti della combustione sono calore, utilizzato dalla caldaia per produrre vapore, e gas esausti (fumi) che dopo il transito nella caldaia vengono aspirati dal sistema di trattamento dei gas di scarico.

Le ceneri e le polveri trascinate dal gas, che cadono sul fondo della camera, sono raccolte tramite un trasportatore (boiler dust conveyor) che provvede a convogliarle verso il sistema di recupero ceneri. In questo processo la separazione dell'atmosfera interna della camera di combustione da quella dell'ambiente circostante è assicurata dalla presenza di doppie valvole poste sulla bocca delle tramogge.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

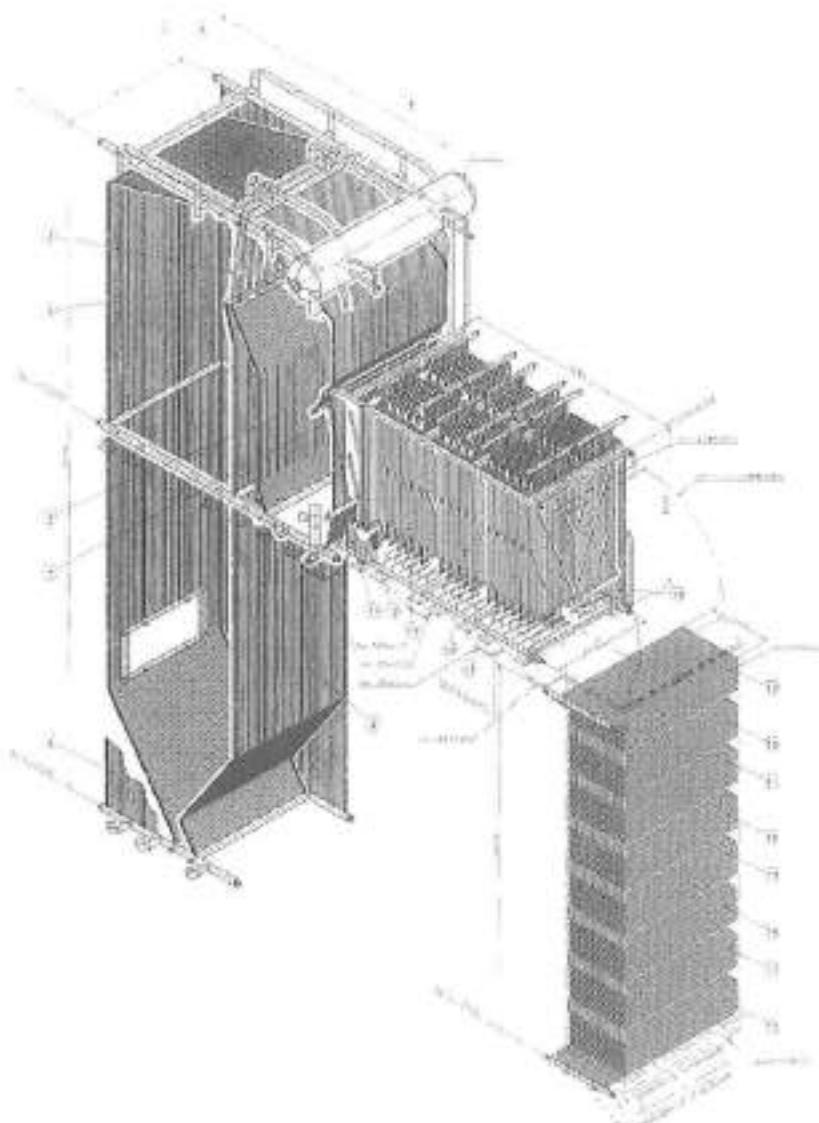


Figura 9 - Camera di combustione e caldaia

5.6 Caldaia

La caldaia (boiler) è l'area di impianto in cui l'energia posseduta dai gas combusti, proveniente in parte dell'energia sensibile accumulata dal Syngas durante la sua produzione e in parte dalla sua combustione (e quindi dal suo potere calorifico), viene utilizzata per produrre vapore.

Si tratta di una caldaia a circolazione naturale, con surriscaldatore. La portata di vapore prodotto è di 69,4 t/h, ad una pressione di 60 bar. Seguendo il percorso del sistema acqua-vapore, in questa soluzione impiantistica abbiamo:

- un sistema economizzatore, costituito da 8 elementi, la cui superficie totale di scambio termico è di 4010 m²;

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	26/138	05/06/2009

- un vaporizzatore, costituito da uno scambiatore convettivo e dall'insieme delle pareti tubiere alettate; la superficie totale adibita allo scambio convettivo è di 1630 m², mentre quella riservata allo scambio radiativo è di 1560 m²;
- un sistema surriscaldatore, costituito da 3 scambiatori convettivi, la cui superficie totale di scambio è di 3100 m².

L'acqua di alimento entra nell'economizzatore a circa 140 °C, mentre il vapore esce dal terzo surriscaldatore a 450 °C. A valle di questo viene raccolto nel collettore principale (main steam header), dal quale viene inviato alla turbina e al sistema ausiliario. A valle della turbina il vapore viene condensato in un condensatore ad aria e quindi inviato nuovamente in caldaia, realizzando così un ciclo.

Seguendo il percorso dei gas di combustione provenienti dalla camera di combustione secondaria, si trovano in sequenza:

- la zona a scambio per irradiazione;
- il secondo, il terzo e quindi il primo surriscaldatore;
- il porzione del vaporizzatore a scambio convettivo;
- tutti gli economizzatori, attraversati in controcorrente rispetto al flusso dell'acqua.

I gas di combustione escono dalla camera secondaria di combustione a 900 °C, arrivano quindi all'ingresso del surriscaldatore a 690 °C ed escono dall'economizzatore a 179 °C.

Le ceneri che, trasportate dai gas di scarico, dovessero depositarsi sul fondo della caldaia, del surriscaldatore o dell'economizzatore, vengono raccolte e scaricate nel sistema di recupero ceneri, per essere inviate nuovamente nel reattore.

In questo processo la separazione dell'atmosfera interna della caldaia da quella dell'ambiente circostante è assicurata dalla presenza di doppie valvole poste sulla bocca delle tramogge.

Nel percorso dei fumi è presente, oltre ad un costante monitoraggio delle temperature, un analizzatore per la determinazione della quantità di ossigeno nei gas di scarico, così da poter valutare la correttezza dell'apporto di aria in fase di combustione.

La qualità del gas prodotto nel reattore, quindi dei gas di scarico prodotti dalla sua combustione, può essere verificata indirettamente tramite un parametro significativo, l'usura del metallo a contatto con i suddetti gas all'interno del surriscaldatore. Quanto più i gas contengono elementi aggressivi, tanto maggiore sarà il consumo del metallo (perdita) a contatto con essi. Gli elementi aggressivi sono contenuti in origine nel materiale di alimentazione dell'impianto, e la loro quantità viene espressa come percentuale di elemento acido sul peso totale. Un ridotto consumo di metallo, pur partendo da materiali di alimentazione ricchi di agenti aggressivi, è indice di una tecnologia efficace. Come emerge dalle tabelle riportate di seguito, gli impianti di gassificazione, pur essendo alimentati con materiali nettamente più ricchi di elementi aggressivi (composizione simile al materiale da trattare preso in considerazione nel presente progetto), subiscono una perdita di metallo di contatto inferiore rispetto ad un impianto a griglia raffreddata.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Piazzesi 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	27/138	05/06/2009

Tabella 1 - Confronto impianti

Impianto	Elemento acido	
	Cl (%peso)	S (%peso)
Fukuyama (Gassificazione GMR)	0,45 - 0,76	0,05 - 0,18
Shiwa (Gassificazione GMR)	0,15 - 0,22	0,07
Yokohama (Griglia Raffreddata)	0,08 - 0,19	< 0,01
materiale da trattare - DM 05.02.1998	< 0,90	< 0,60

Tabella 2 - Perdita di materiale

Impianto	Press (bar)	Temp (°C)	Materiale	Diam Esterno	Spessore		Periodo (anni)	Perdita (mm/year)
					Originale (mm)	Perdita (mm)		
Fukuyama	60	450	SUS 310-TB	57,1	6,0	0,0 - 0,4	3	0,13
Shiwa	25	300	STB 340-E	38,1	4,0	0,1 - 0,3	4,5	0,07
Yokohama	40	400	SUS 310-TB	42,7	4,7	0,0 - 1,9	7	0,27

5.6.1 Sistemi ausiliari caldaia

I sistemi ausiliari della caldaia provvedono a raccogliere, reintegrare, controllare e spurgare l'acqua del circuito caldaia.

Il sistema di condensazione dello scarico turbina conferisce l'acqua al serbatoio raccolta condensato, il cui livello è mantenuto entro valori prefissati grazie ad un reintegro di acqua demineralizzata proveniente dal sistema di demineralizzazione. L'acqua così accumulata viene prelevata e, dopo essere transitata nel riscaldatore acqua di reintegro caldaia (low pressure feed water heater) che ne aumenta la temperatura, entra nei degasatori (deareator) che provvedono ad allontanarne i gas disciolti, tramite degassaggio termico. Questo processo è agevolato dai reagenti che vengono addizionati al flusso in modo continuo.

La qualità dell'acqua così ottenuta è costantemente tenuta sotto controllo da un'apposita stazione di campionamento ed analisi. I parametri valutati sono il pH, che deve essere mantenuto in zona alcalina per evitare la corrosione dei metalli, e la conduttività, indice della presenza di sali disciolti. Nel caso sia necessario è possibile spurgare dalla caldaia la quantità di acqua voluta, reintegrando il livello con nuova acqua dall'impianto di demineralizzazione.

5.6.2 Sistema di demineralizzazione

Il sistema, finalizzato a ridurre i sali presenti nell'acqua, possibile causa di incrostazioni, consiste in uno scambiatore a ioni del tipo a letto misto (resine a scambio cationico e anionico) corredato dei suoi sistemi ausiliari (reagenti per la rigenerazione, serbatoi di stoccaggio e di spурgo).

5.7 Ciclo vapore

5.7.1 Turbina

In questa area di impianto il vapore prodotto nella caldaia e proveniente dal collettore principale, viene utilizzato per produrre energia elettrica tramite una turbina a vapore. La turbina è del tipo a singolo flusso.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780782 fax +39 06 50780734. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	28/138	05/06/2009

Il vapore, dopo essere passato attraverso le valvole di regolazione alta pressione, si espande fino alla pressione di condensazione.

La turbina prevede tre stadi di estrazione del vapore alta, media e bassa pressione.

Queste tre diverse estrazioni permettono di ottenere vapore a condizioni di pressione/temperatura differenti, secondo le esigenze di differenti utenze.

Il primo stadio di estrazione, raccolto dal collettore di vapore ad alta pressione (high pressure steam header), alimenta i servizi opzionali come il preriscaldatore dell'aria del condotto principale (main tuyere) asservito alla sezione 1 del reattore, il riscaldatore gas di scarico (steam gas heater) posto prima del dispositivo DeNOx ed il dispositivo di pulizia dell'economizzatore (soot blower). Il vapore delle prime due utenze, una volta svolto il suo compito, viene raccolto come condensa nel degasatore, mentre nell'ultima utenza il flusso di vapore si perde nei gas di scarico della caldaia.

Nel secondo stadio di estrazione, il vapore è raccolto dal collettore di bassa pressione (low pressure steam header), ed è inviato direttamente al degasatore. Il vapore condensato è accumulato nel polmone.

Il terzo stadio fornisce vapore al riscaldatore dell'acqua di reintegro caldaia (low pressure feed water heater). Il condensato prodotto viene scaricato nel serbatoio raccolta condensato.



Figura 10 - Turbina da 20MW in esercizio nella centrale di Fukuyama

Lo scarico finale della turbina dirige il vapore non più ulteriormente utilizzabile verso il sistema di condensazione (turbine exhaust condenser) che, dopo averlo riportato allo stato liquido, lo fa defluire al serbatoio raccolta condensato (condensate tank). Da qui ricomincia il circolo dell'acqua di caldaia, cui è asservita l'area sistemi ausiliari caldaia.

Per non compromettere il funzionamento dell'impianto dalla mancata disponibilità della turbina, sono previsti tre sistemi integrativi:

1. Un bypass posto in parallelo alla turbina (turbine by-pass equipment), consistente in un attemperatore alimentato con l'acqua del serbatoio raccolta condensato, che permette di simulare l'effetto della turbina sul flusso principale del vapore, prima che si diriga quindi al sistema di condensazione.
2. Un sistema che permette di fornire al collettore vapore ad alta pressione un fluido ad una pressione e temperatura idonee a soddisfare le esigenze delle utenze alimentate normalmente dal primo stadio di estrazione dalla turbina. Questo vapore è ottenuto, tramite attemperamento

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	29/138	05/06/2009

con acqua proveniente dal deareatore, da un flusso proveniente dal collettore principale vapore regolato da un'apposita valvola di controllo della pressione.

3. Un sistema che, tramite il metodo precedente, permette di fornire al collettore vapore a bassa pressione un fluido atto soddisfare le esigenze delle utenze alimentate normalmente dal secondo stadio di estrazione dalla turbina.

Il vapore e l'acqua sono campionati per controllare la loro qualità.

5.7.2 Degasatore

Nell'acqua di alimento sono presenti dei gas non-condensabili a causa, ad esempio, di infiltrazioni di aria attraverso il condensatore in depressione e per dissociazioni di H_2O per effetto termico. Questi fenomeni avvengono in quantità limitata però, essendo il circuito chiuso, si ha un progressivo accumulo degli non-condensabili. L'eliminazione dell'ossigeno e dei gas contenuti nell'acqua del ciclo termico avviene nel degasatore. Questo opera sull'intera portata di condensato ed è alimentato dal secondo spillamento della turbina. Nel degasatore avviene il frazionamento e il riscaldamento dell'acqua attraverso il vapore spilletto così si favorisce la separazione dei gas che poi vengono eliminati da uno sfiato collocato sulla parte alta del degasatore.

Infine l'acqua così trattata, raccolta nel polmone di accumulo del degasatore, è aspirata dalle pompe d'alimento che la inviano in caldaia: esse hanno la funzione di fornire all'acqua la pressione necessaria per l'esercizio del generatore di vapore.

5.7.3 Condensatori

I condensatori delle turbine sono ad aria e sono uno il doppio dell'altro. Questi elementi sono costituiti da tubazioni di adduzione di vapore che collegano la flangia di scarico della turbina al condensatore, da ventilatori di tipo assiale e da eiettori in grado di adempiere al mantenimento del grado di vuoto richiesto durante la normale marcia operativa dell'impianto.

5.7.4 Gruppi di dosaggio additivi

Sono previsti due gruppi di additivazione chimica, un deossigenante ed un alcalinizzante per mantenere elevate le qualità dell'acqua del ciclo.

5.8 Sistema recupero ceneri

Il sistema recupero ceneri provvede a raccogliere le ceneri e le polveri precipitate nelle sezioni di impianto in cui fluisce il gas di scarico e nelle zone in cui si possono generare polveri.

Colletta quindi gli scarichi della camera di combustione secondaria, della caldaia e dei suoi aggregati, del ciclone raccolta polveri, del primo filtro a maniche (parzialmente) e del sistema di aspirazione centralizzato.

Le ceneri così raccolte vengono trasportate verso una coclea di smistamento (return ash switching conveyor) che determina la loro destinazione successiva.

Possono infatti essere scaricate verso la tramoggia raccolta ceneri (percorso preferenziale) oppure verso un trasportatore diretto all'alimentazione del reattore (vedi sezione alimentazione).

La tramoggia raccolta ceneri (return ash storage hopper) ha la funzione di accumulare le ceneri, evitando che si aggreghino grazie a degli appositi meccanismi vibranti. Un sistema coordinato di valvole e livelli permette il deflusso verso una camera di scarico (blow pot), dalla quale le ceneri sono soffiate verso i dispositivi di caricamento cenere (reactor feeding tank) che provvedono tramite aria compressa ad iniettarle nel condotto principale del reattore e quindi nel reattore stesso (vedi sezione 1 del reattore). In questo modo le ceneri vengono sottoposte nuovamente al processo termico.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	30/138	05/06/2009

5.9 Trattamento gas di scarico

Gli effuenti gassosi a valle del generatore di vapore sono sottoposti ad un trattamento a secco di tipo tradizionale.

I gas di scarico, già raffreddatisi nella caldaia, in uscita da questa incontrano un ciclone raccolta polveri (cyclone dust collector) che provvede a separare parte della ceneri sospese facendole precipitare nel sistema di recupero ceneri.

Il gas entra quindi in un mixer in cui può avvenire una prima iniezione di bicarbonato di sodio e carbone attivo. A valle di questa zona di mescolamento è installato un primo filtro a maniche nel quale vengono separate le polveri sfuggite alla sezione precedente ed i reagenti esausti eventualmente iniettati.

A valle del filtro a maniche, in un'apposita torre di reazione, vengono iniettati bicarbonato di sodio e carboni attivi in polvere. Nella torre avvengono le reazioni di abbattimento di gas acidi e microinquinanti. Il bicarbonato di sodio (NaHCO_3) a temperature superiori a 140°C si trasforma in carbonato di sodio (Na_2CO_3), una molecola porosa e fortemente reattiva nei confronti degli acidi, liberando acqua (H_2O) ed anidride carbonica (CO_2) in fase gassosa. Le reazioni di neutralizzazione degli acidi avvengono invece in fase gas-solido con la formazione di sali di sodio. I carboni attivi catturano gli eventuali metalli pesanti per adsorbimento non selettivo.

Dopo la torre di reazione, i fumi passano attraverso un secondo filtro a maniche che ferma i reagenti esausti.

Il doppio sistema di iniezione è particolarmente efficace per ridurre il consumo dei reagenti, soprattutto in caso di alte concentrazioni di elementi acidificanti (Cloro e Zolfo) nel materiale in ingresso. Per contro l'uso del primo sistema di iniezione rende impossibile il ricircolo delle polveri catturate dal primo filtro come (in parte) la tecnologia consentirebbe (vedi § 6.5.2).

In uscita dal secondo filtro a maniche i gas passano attraverso il ventilatore, la cui aspirazione mette in depressione tutto il sistema. La mandata del ventilatore li conduce verso un sistema di riscaldamento che porta la loro temperatura al valore appropriato ($180-190^\circ\text{C}$) affinché il sistema di denitrificazione catalitico (SCR DeNOx), ultimo stadio di trattamento, possa funzionare in maniera ottimale garantendo l'abbattimento degli ossidi di azoto.

I gas di scarico, dopo aver terminato tutti i trattamenti per eliminarne gli eventuali inquinanti, possono quindi essere rilasciati in atmosfera.

Il sistema è predisposto per l'inserimento a monte del camino di uno scambiatore per l'eventuale sistema di teleriscaldamento, che consenta il riscaldamento dell'acqua grazie al calore sensibile dei fumi.

5.9.1 Ciclone depolverante

Il ciclone depolverante, installato a valle dell'economizzatore, è un sistema di abbattimento che permette di separare le particelle contaminanti senza organi in movimento, sfruttando la forza centrifuga generata dal moto a spirale del gas. Il sistema presenta alta efficienza per le particelle grossolane.

Ogni sezione di trattamento fumi è equipaggiata con due ciclone di tipo convenzionale, con ingresso tangenziale ed uscita assiale, posti in parallelo. Il sistema consente l'abbattimento delle polveri contenute nei fumi con un'efficienza media superiore al 77%. Le polveri raccolte vengono ricircolate nel reattore di gassificazione.

5.9.2 Filtri a maniche

Il filtro a maniche consente la rimozione pressoché totale delle polveri contenute in una corrente gassosa grazie al meccanismo di filtrazione ottenuto con particolari tessuti. Le polveri subiscono un doppio processo di filtrazione: il primo ad opera del tessuto stesso, ed il secondo ad opera delle polveri che si accumulano sulle maniche filtranti formando un pannello che aumenta ulteriormente l'effetto filtrante. Tale pannello viene periodicamente rimosso tramite impulsi di aria compressa e scaricato dal fondo dell'apparecchiatura.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	31/138	05/06/2009

Ogni sezione di trattamento fumi è equipaggiata con due filtri a maniche. Il primo filtro a maniche consente la finitura dell'operazione di depolverazione, rimuovendo le polveri fini per le quali il ciclone depolverante non presenta la massima efficienza. Nel caso in cui venga attivata la linea di iniezione di bicarbonato e carbone attivo a monte del primo filtro a maniche tale apparecchiatura consentirà anche un primo abbattimento degli inquinanti contenuti nei fumi. Le polveri raccolte possono essere ricircolate nel reattore di gassificazione oppure mandate ai silos di stoccaggio per lo smaltimento esterno. La selezione tra le due opzioni verrà effettuata in base alle analisi delle polveri stessi, il completo ricircolo verso il reattore infatti causa l'accumulo di sali metallici che a lungo andare potrebbe danneggiare i fasci tubieri della caldaia.

Il secondo filtro a maniche è installato a valle del reattore di de-acidificazione nel quale vengono iniettati bicarbonato di sodio e carbone attivo. La sua funzione è duplice: da un lato separare le polveri introdotte nel reattore, e dall'altro consentire la finitura delle reazioni di de-acidificazione ad opera del bicarbonato di sodio non reagito che si accumula sulle maniche filtranti.

L'elevata efficienza (>99,9%) di rimozione delle polveri ottenibile grazie ai filtri a maniche consente di rientrare ampiamente nei limiti consentiti per le polveri. La scelta della doppia filtrazione permette inoltre di ottenere nel secondo filtro a maniche un prodotto solido che rispetti i requisiti imposti dalle piattaforme di recupero, consentendo così il trattamento del materiale per il suo riutilizzo.

5.9.3 Reattori di de-acidificazione

Il sistema di abbattimento dei gas acidi scelto per il processo è quello a secco con bicarbonato di sodio. Tale sistema consente di ottenere un'elevata efficienza di abbattimento anche a bassa temperatura e di evitare completamente i consumi idrici. Il bicarbonato di sodio viene micronizzato ed iniettato nella corrente gassosa, nella quale reagisce con i gas acidi formando dei sali denominati Prodotti Sodici Residui (PSR). Insieme al bicarbonato di sodio viene iniettato anche il carbone attivo che consente l'abbattimento di metalli pesanti ed altri microinquinanti organici.

Ogni sezione di trattamento fumi presenta due punti di iniezione di bicarbonato di sodio e di carbone attivo. Il principale punto di iniezione è posto tra i due filtri a maniche, dove grazie ad una torre di contatto si realizza la miscelazione del materiale reagente ed adsorbente con i fumi e viene assicurato un adeguato tempo di residenza. Un secondo punto di iniezione è posto a valle del ciclone depolverante ed a monte del primo filtro a maniche, ed è attivato nel caso in cui picchi di concentrazione di sostanze inquinanti dovessero richiedere quantitativi maggiori di reagente. La miscelazione è assicurata da un miscelatore statico in linea. La presenza della doppia iniezione consente un risparmio di reagente rispetto alla singola iniezione.

5.9.4 Reattore DeNOx SCR

Il sistema di abbattimento degli ossidi di azoto scelto per il processo è quello dell'abbattimento tramite riduzione catalitica selettiva, riconosciuto come BAT per il controllo degli NOx. Il processo è basato sulla reazione tra ossidi di azoto, ammoniaca ed ossigeno, che ha come unici prodotti azoto e vapore acqueo e che avviene in presenza di opportuni catalizzatori. La rigenerazione del catalizzatore che si rende periodicamente necessaria è realizzata tramite innalzamento di temperatura.

Ogni sezione di trattamento fumi è equipaggiata con un reattore DeNOx SCR posto a valle del secondo filtro a maniche. Il sistema scelto è di tipo multilayer, con il catalizzatore disposto su strati separati. In tale modo è possibile rimuovere o aggiungere rapidamente gli strati di catalizzatore per consentire la gestione ottimale del sistema. La rigenerazione del catalizzatore è effettuata riscaldando la corrente gassosa mediante bruciatori a metano. Il sistema è anche predisposto per realizzare il riscaldamento con uno scambiatore di calore che sfrutta una parte del vapore spillato dalla turbina.

5.9.5 Recuperatore finale di calore

Il sistema sarà predisposto per l'inserimento di uno scambiatore di calore fumi/acqua per recuperare i residui di energia termica presenti nei fumi dopo il processo di denitrificazione.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780752 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	32/138	05/06/2009

5.9.6 Sistemi di stoccaggio

E' prevista la presenza di un sistema di stoccaggio delle sostanze solide per ogni linea. Il sistema sarà composto dal silo di stoccaggio dei carboni attivi, dal silo di stoccaggio del bicarbonato di sodio, dal silo di stoccaggio delle ceneri del primo filtro e dal silo di stoccaggio dei PSR. I sistemi di trasporto scelti sono del tipo pneumatico in fase diluita.

E' previsto un sistema centralizzato di stoccaggio dell'ammoniaca comune a tutte le linee di trattamento.

5.10 Sistemi di controllo

Il livello di automazione è tale da non richiedere, in normale funzionamento, alcun intervento umano se non per la movimentazione finale del granulato ed il coordinamento delle attività di scarico del materiale da trattare e degli altri prodotti.

L'intero impianto è controllato da un sistema computerizzato a controllo distribuito (DCS). Le misure delle variabili di processo vengono acquisite da appositi armadi in campo e rese disponibili su di una rete interna ad alta affidabilità di tipo "mesh". Una serie di processori dedicati elaborano i segnali in ingresso e generano i comandi per valvole e motori.

Tutte le misure e gli azionamenti rilevanti ai fini della sicurezza degli operatori e degli impianti sono convogliati un sistema dedicato ad alta sicurezza (ESD), operante in parallelo e prioritariamente rispetto al DCS, certificato per l'applicazione in catene di sicurezza SIL 3.

Gli operatori vengono informati in tempo reale, mediante una serie di monitor posti in sala controllo, e possono intervenire sia cambiando parametri di funzionamento che prendendo il controllo dei sistemi ed operandoli manualmente (sempre dalla sala controllo).

Le macchine che hanno già un proprio sistema di controllo a bordo (ad esempio le turbine) vengono anch'esse collegate alla rete interna per ottenere lo stesso tipo di funzionalità.

Il sistema si occupa anche di memorizzare le variabili e gli stati per renderli disponibili per analisi ed ottimizzazioni.

In particolare i principali parametri del reattore e della combustione sono controllati da un sistema esperto ad auto-apprendimento (fuzzy) denominato ACC (Automatic Combustion Control). Le variabili controllate sono schematizzate in Figura 12 - ; Le misure sono bordate in blu, gli azionamenti in rosso, e le impostazioni dell'operatore in verde.

La seguente figura schematizza l'architettura del sistema.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

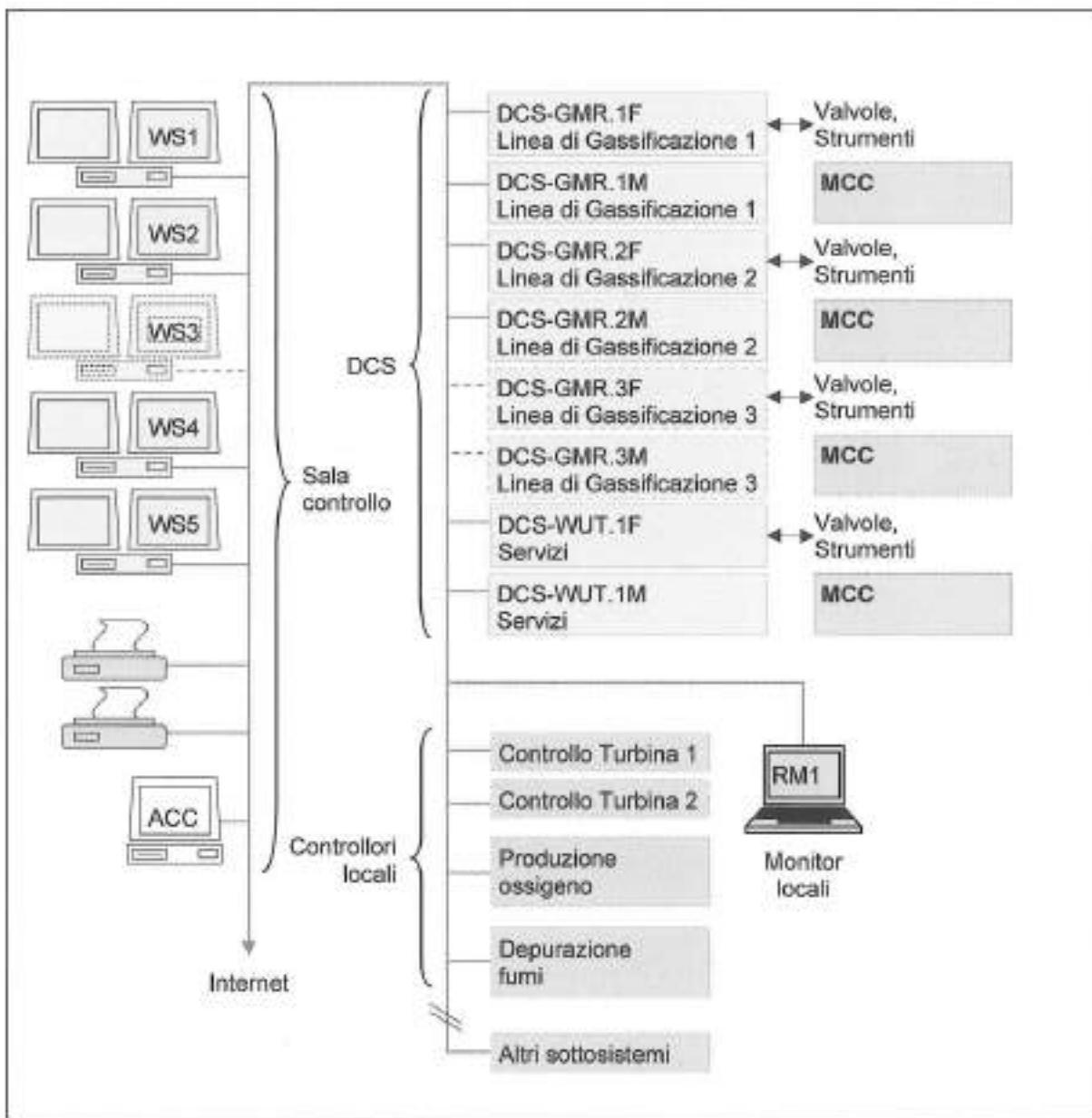


Figura 11 - Architettura sistema di controllo (DCS)

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzal	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	34/138	05/06/2009

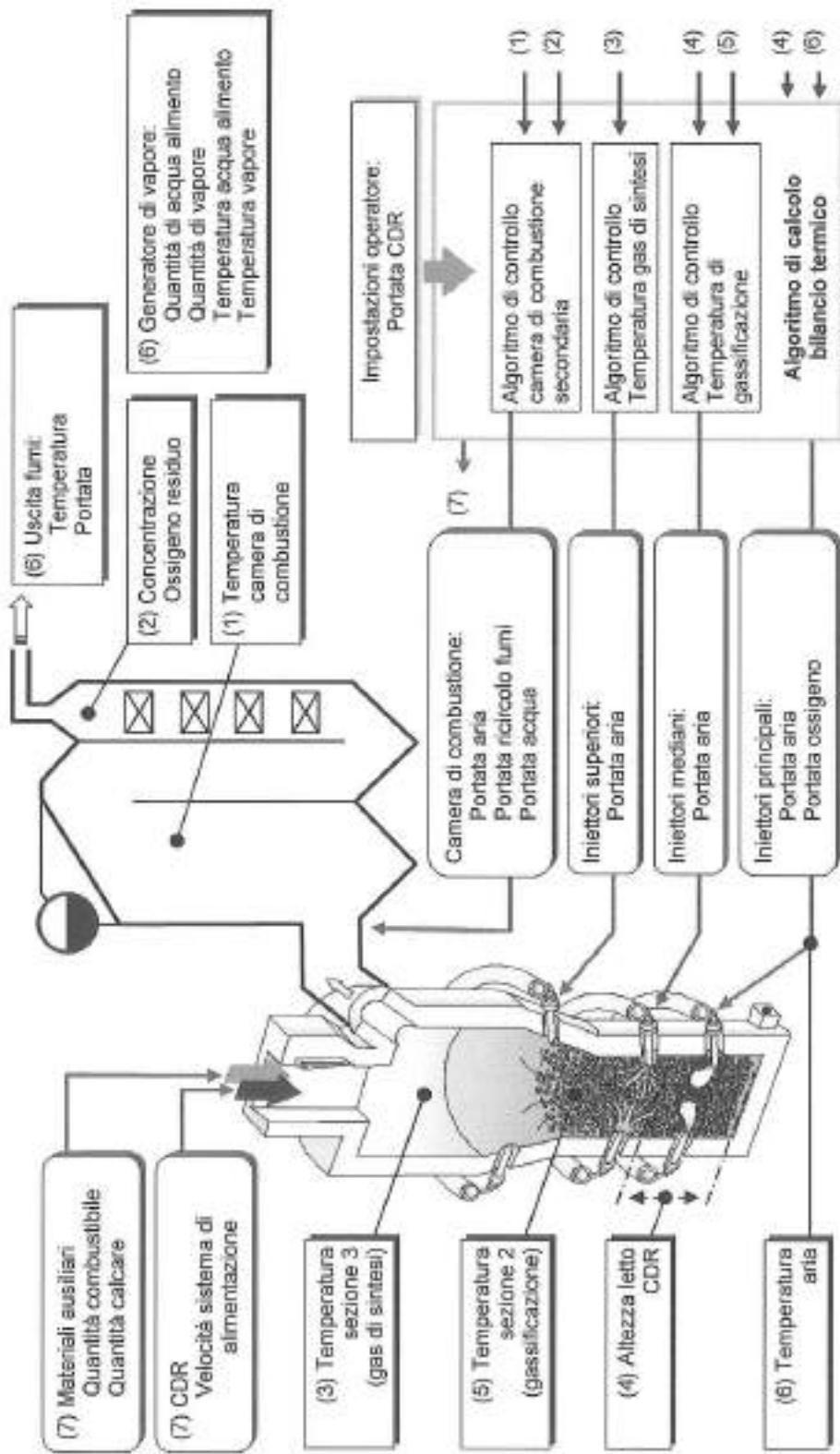


Figura 12 - ACC - Automatic Combustion System

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Piazzesi	LUCA SPEDALDI	Luca Spedaldi	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Portuense, 545 - 00128 Roma - Tel. +39 06 50780792 Fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

5.11 Sistemi di monitoraggio

Su ogni canna del cammino è installato un sistema di monitoraggio delle emissioni in accordo con le normative Italiane e certificato secondo TA-Luft 13^a e 17^a BImSchV.

E' inoltre prevista l'installazione di un sistema di campionamento continuo per la verifica del contenuto di Diossine e Furani.

Il sistema sarà predisposto per la trasmissione in tempo reale alle autorità di controllo e la pubblicazione sul web per la pubblica consultazione.

5.12 Rete dati e voce

L'impianto sarà dotato di una rete informatica per lo scambio di informazioni tra le varie unità e con il mondo esterno. Questa rete permetterà tra l'altro al pubblico di accedere via internet al sito e ad esempio verificare in tempo reale i principali parametri di funzionamento (emissioni, prestazioni, ecc.), partecipare a campagne informative, trasmettere suggerimenti o critiche.

Sulla rete potranno transitare dati, telefonia, immagini (telecamere di processo). L'accesso alle informazioni sarà regolamentato da appositi sistemi in cui sarà programmato chi può accedere a cosa (sistemi di segregazione di tipo "bancario").



Figura 13 - Schema di principio rete voce e dati

Tra le altre cose, il sistema potrà:

1. Rendere disponibili agli elaboratori degli uffici tecnico-amministrativi i principali parametri di processo.
2. Collegare gli impianti produttivi con gli uffici tecnici dei fornitori, in modo da consentire il controllo dei parametri principali da remoto. Questa opzione sarà resa operativa per le unità produttive più importanti quali: la produzione ossigeno, la Turbina a Vapore, .
3. Trasmettere immagini in tempo reale.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Gavino Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini 	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	36/138	05/06/2009

5.13 Distribuzione Elettrica

Tutti gli impianti inclusi nella fornitura saranno progettati e realizzati secondo le norme UNI e CEI e le leggi italiane in vigore.

Gli impianti elettrici si svilupperanno su diversi livelli di tensione come indicato nella seguente tabella.

Tabella 3 - Livelli di tensione

Descrizione	Tensione	Corrente di c.t.	Note
Alta Tensione	150kV AC	≤ 31,5kA	Dati da confermare da ACEA
Media Tensione Livello 1	20kV AC	≤ 12,5kA con alimentazione in emergenza da ACEA (MT) ≤ 40kA in funzionamento normale (AT + TV1+TV2)	Dati da confermare da ACEA
Media Tensione Livello 2	6kV AC	≤ 12,5kA	
Bassa Tensione	400 / 230 V AC	≤ 70kA	
Bassissima Tensione	110V DC 24V DC 12V DC	--	

In allegato è presentato lo schema unifilare (doc. n. APP-EFB-AAA-001 Rev. 0) generale preliminare della distribuzione elettrica.

5.13.1 Sottostazione AT/MT e Turbine

Verrà realizzata all'interno dello stabilimento una sottostazione AT/MT (150/20kV) con lo scopo di punto di scambio dell'energia elettrica (prelievo e vendita) con la rete nazionale, avente una potenzialità massima di circa 65MVA.

La sotto stazione sarà composta da uno stallo di arrivo linea, una barratura principale e due stalli per gli interruttori di protezione trasformatori AT/MT da 40/50MVA ciascuno.

In locale adiacente verranno installate due turbine a vapore di diversa taglia, una più grande 42,5MVA circa ed una più piccola 20MVA circa, a questo proposito è stata scelta preliminarmente la taglia dei trasformatori AT/MT pari a 40/50MVA (ONAN/ONAF), in modo che un trasformatore possa permettere la piena produzione della turbina più grande.

Le due turbine avranno alternatori con uscita a 11kV che verrà immediatamente elevata tramite due trasformatori in olio, opportunamente dimensionati, alla tensione di 20kV e immesse sulla rete di distribuzione principale dello stabilimento.

5.13.2 Cabine elettriche MT/BT

Dalla sottostazione AT/MT si deriveranno in cascata tre cabine elettriche di trasformazione MT/BT (20/0,4kV), con potenzialità approssimativa di 7MVA ciascuna (n. 3 trasformatori da 3150kVA, di cui uno in riserva calda).

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Gavino Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	37/138	05/06/2009

Tabella 4 - Cabine elettriche

Cabina Elettrica	Area Impianto	Descrizione
n. 1	Turbine & Boiler Water Equipment	Alimentazione dei servizi ausiliari delle turbine e le utenze legate alla caldaia.
n. 2	Auxiliary & Gas Treatment	Alimentazione degli impianti ausiliari (es. Produzione Ossigeno) e gli impianti di trattamento dei fumi.
n. 3	Furnace & RDF Crane	Alimentazione delle utenze riguardanti le linee termiche e il caricamento del CDR.

5.13.3 Media e bassa tensione

Il primo livello di media tensione (20kV), è quello principale di distribuzione di stabilimento, è stato ad oggi pensato a questo livello di tensione per poter avere un secondo punto di alimentazione da ACEA in media tensione, necessario in caso di emergenza, ma sia la potenza del punto di connessione (ad oggi previsto circa 5-6MVA), che il livello di tensione dovrà essere confermato da ACEA.

Il secondo livello di media tensione (6kV) è reso necessario dall'alimentazione di alcune utenze (motori, ecc.) di potenza elevata, a questo livello si è pensato di inserire n. 2 gruppi elettrogeni diesel di potenza 3MVA circa cadauno, che alimenteranno tutta la rete fino al primo livello e quindi le utenze di tutto lo stabilimento a discrezione del DCS di supervisione.

In bassa tensione (400/230V) verranno naturalmente alimentate la maggior parte delle utenze elettriche dello stabilimento, a questo proposito fanno parte dello scopo di fornitura gli impianti di illuminazione, prese, di dispersione di terra e contro le scariche atmosferiche.

In bassissima tensione (110V – 24V – 12V) saranno alimentati tutti gli impianti secondari, quali protezioni elettriche, impianti speciali, ecc.

5.13.4 Gruppi elettrogeni

Per garantire l'alimentazione di emergenza verranno installati n. 2 gruppi elettrogeni con motori diesel di potenza pari a 3MVA cadauno e tensione di uscita 6kV. I due gruppi verranno inseriti sulla rete di media tensione di secondo livello ed andranno ad alimentare tutto lo stabilimento tramite la rete di media tensione di primo livello, sarà compito del DCS di supervisione discriminare quali carichi elettrici alimentare e quali no.

5.13.5 Supervisione

Per la supervisione e la gestione della rete elettrica di stabilimento sarà fornito un DCS posizionato in sala controllo, il quale avrà il compito di gestire le situazioni di emergenza autonomamente e sarà un valido strumento per i manutentori elettrici per la gestione da remoto dell'intera rete.

5.13.6 Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno realizzati secondo le prescrizioni della norma CEI EN 60298 "Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV" e della norma CEI EN 60439-1/2/3 "Apparecchiature assieme di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)" – Parte 1/2/3.

L'accesso alle parti interne terrà conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto tensione.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai		Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	38/138	05/06/2009

5.13.7 Vie cavi principali

La distribuzione primaria in media tensione avverrà per mezzo di un cunicolo interrato percorribile, che si estende per tutta l'area dello stabilimento, le diramazioni potranno essere realizzate in cavidotti interrati, canale metalliche o tubazioni secondo le varie necessità.

La distribuzione secondaria in bassa tensione avverrà in cavidotti interrati o in passerelle e tubi metallici a seconda delle varie necessità.

5.13.8 Impianti di illuminazione e Forza Motrice

Sono da considerarsi inclusi nella presente offerta tutti gli impianti interni ed esterni di illuminazione normale e di emergenza e di forza motrice necessari al corretto funzionamento dell'impianto di termovalorizzazione in oggetto.

5.13.9 Rete di terra e protezione dalle scariche atmosferiche

Tutte le strutture metalliche e tutti gli utilizzatori elettrici saranno collegati in maniera equipotenziale all'impianto di terra primario, verranno quindi realizzati gli impianti di terra primari e secondari.

Verranno, inoltre, eseguite le verifiche per la necessità di installazione di impianti di protezione dalle scariche atmosferiche in tutti gli edifici dello stabilimento e se questi ultimi si rendessero necessari verranno realizzati.

5.14 Impianti speciali

L'impianto sarà corredato di tutti gli impianti speciali come:

- Impianto rilevazione fumi e gas,
- Impianto TVoc,
- Impianto per il controllo accessi,
- Impianto di diffusione sonora,
- Impianto telefonico e dati.

Tali impianti saranno realizzati secondo le norme vigenti e le regole di buona tecnica.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Piazza 	Luca Spadiacini 	Luca Spadiacini	

6 Il percorso dei principali elementi

Il processo dell'impianto di gassificazione può sinteticamente essere scomposto in sette flussi principali, relativi a sette diversi materiali / fluidi.

6.1 CDR

L'elemento distintivo della tecnologia è il percorso del CDR, durante il quale il materiale in ingresso si trasforma in gas di sintesi e scoria vetrificata.

Il materiale viene scaricato nella fossa di stoccaggio, pesato, mescolato per omogeneizzarlo e infine trasferito alla tramoggia di carico tramite un'apposita gru.

Il sistema di alimentazione provvede quindi a portare il materiale da trattare dalla tramoggia di carico al reattore, dove il processo di gassificazione lo trasforma in gas di sintesi e scoria vetrificata.

Il gas di sintesi prodotto defluisce quindi nella caldaia, mentre il granulato vetrificato viene estratto da un apposito sistema.



Figura 14 - Flusso CDR

6.2 L'aria

L'aria è impiegata come agente gassificante e comburente per la combustione.

Permette quindi al reattore di raggiungere e mantenere le temperature necessarie al processo di gassificazione e consente alla camera di combustione secondaria di utilizzare il gas di sintesi prodotto.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

6.2.1 Aria del condotto principale

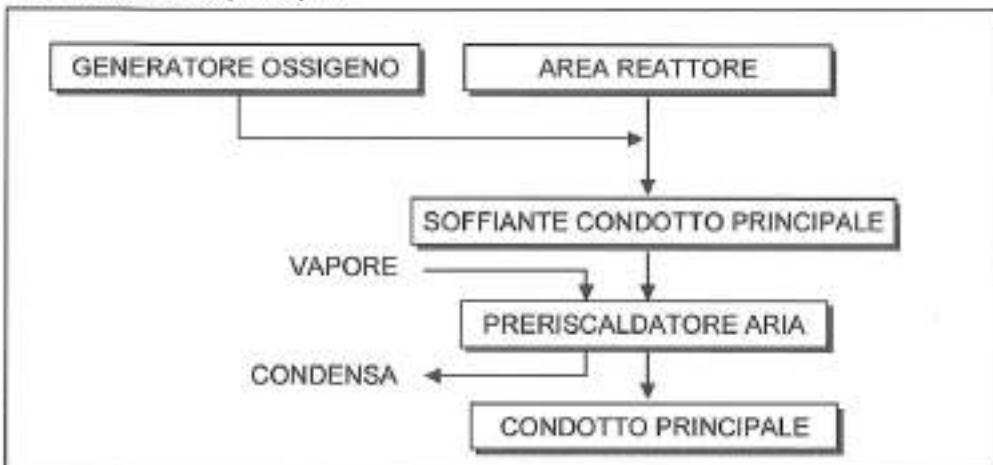


Figura 15 - Flusso aria di gassificazione

L'aria del condotto principale, arricchita di ossigeno, preriscaldata e regolata nella portata, serve come agente gassificante per i materiali combustibili che si accumulano nella parte inferiore del reattore.

La combustione cui partecipa permette di sviluppare le temperature necessarie per la gassificazione.

6.2.2 Aria comburente

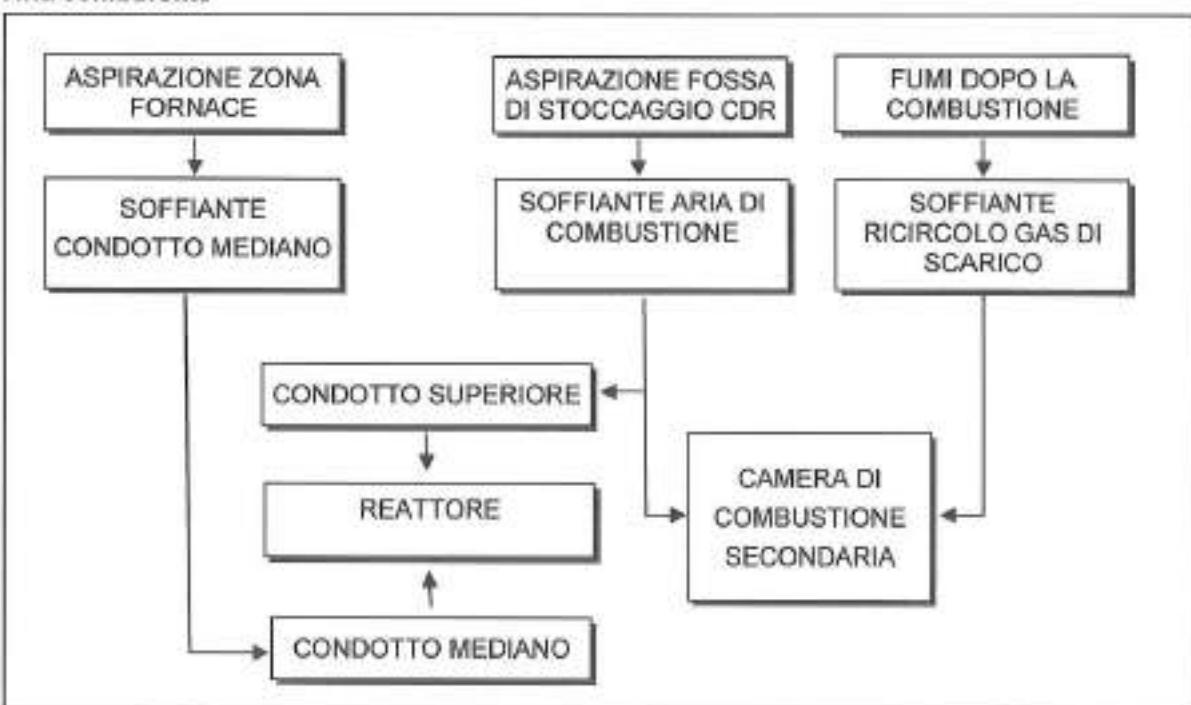


Figura 16 - Flusso aria comburente

Il condotto mediano fornisce l'aria necessaria al reattore per completare il processo di gassificazione. Quest'aria viene aspirata dall'ambiente circostante.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

Il condotto superiore fornisce invece l'aria che, dando luogo ad una parziale combustione del gas di sintesi, permette di mantenere stabile la temperatura nella parte superiore del reattore. Quest'aria, così come quella necessaria alla camera di combustione secondaria, viene aspirata dalla zona di stoccaggio, così da evitare la generazione di odori.

Le portate sono regolate dal sistema di controllo automatico della combustione (ACC) tramite apposite serrande.

Nella camera di combustione secondaria è previsto anche un ricircolo di gas di scarico, allo scopo di ridurre le temperature di fiamma e quindi la generazione di ossidi di azoto. Si ottiene inoltre un raffreddamento delle pareti interne e del materiale refrattario.

6.3 Il vapore, il condensato e l'acqua di alimento

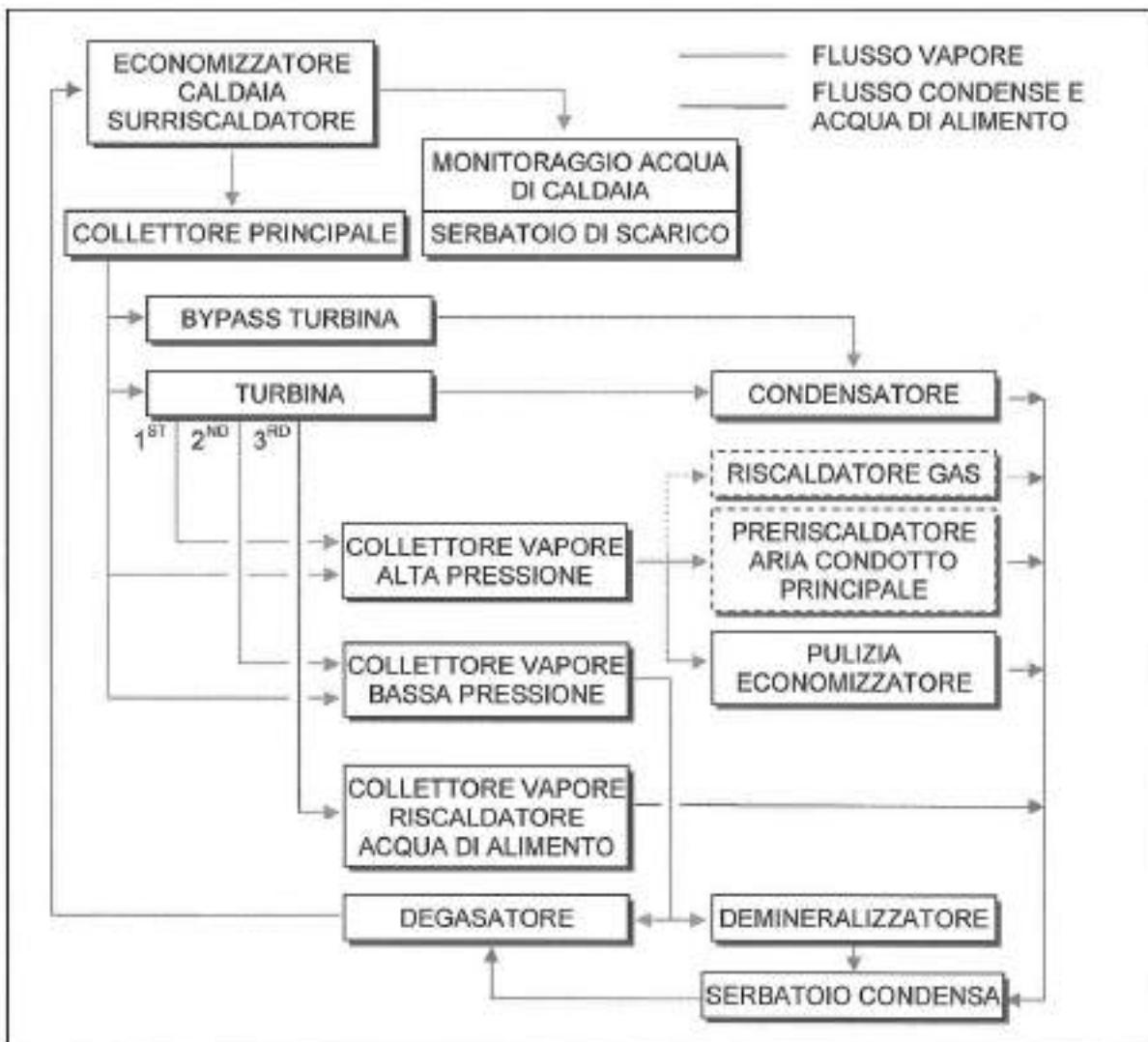


Figura 17 - Flusso vapore e condensato

Il vapore viene prodotto nella caldaia grazie al calore derivante dalla combustione del gas di sintesi.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati	Luca Sperdaccini	Luca Sperdaccini	

Dopo il passaggio nel surriscaldatore, per incrementarne ulteriormente la temperatura, il vapore si dirige nel collettore principale e da qui alla turbina, dove viene utilizzato per generare energia elettrica. La turbina prevede tre stadi di estrazione, così da migliorarne l'efficienza globale del ciclo e soddisfare l'esigenza di utenze di vapore differenziate. Il vapore, all'uscita della turbina, termina nel condensatore dove torna allo stato liquido. La condensa così ottenuta viene raccolta in un serbatoio. Dal serbatoio è inviata al degassatore e, dopo essere stata trattata, torna alla caldaia come acqua di alimento, concludendo così il ciclo.

Il sistema di demineralizzazione provvede a fornire l'acqua per eventuali reintegri.

6.4 Gas di scarico

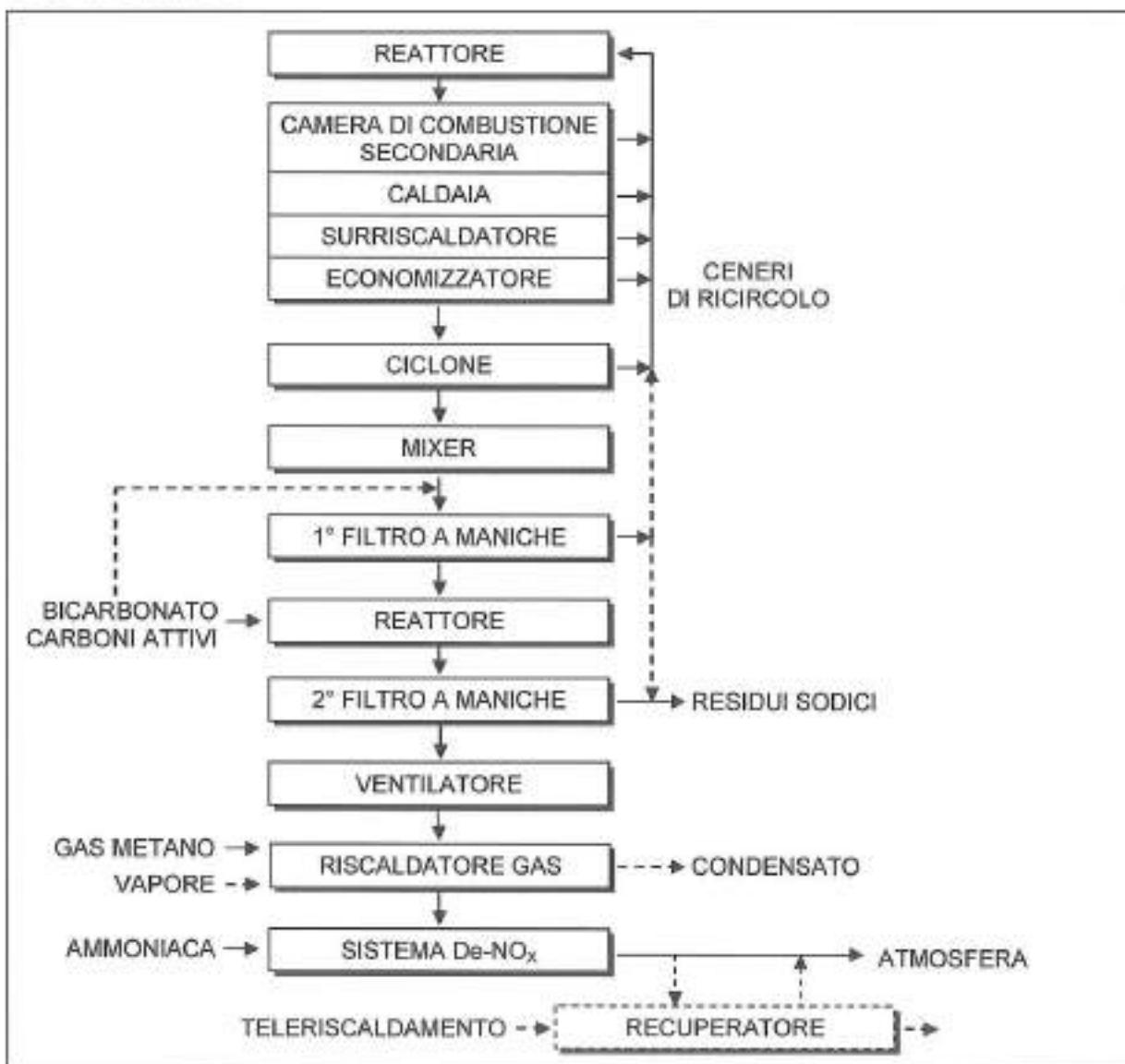


Figura 18 - Flusso effuenti gassosi

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

I gas di scarico vengono prodotti dalle combustioni che avvengono nel reattore e nella camera di combustione secondaria. Transitano quindi nella caldaia, dove cedendo calore si raffreddano, e in seguito nel mixer di controllo della temperatura, in cui vengono eventualmente raffreddati fino alla temperatura di funzionamento prevista per i successivi trattamenti.

Questi consistono in:

1. Un cyclone depolverante ed primo filtro a maniche di finissaggio per la rimozione delle polveri.
2. Un reattore con iniezione di bicarbonato di sodio e carboni attivi per la de-acidificazione e la rimozione dei metalli pesanti.
3. Un sistema De-NO_x catalitico, preceduto da un riscaldatore che ne ottimizza il funzionamento.

A monte del primo filtro a maniche è inserito un secondo sistema di iniezione di bicarbonato e carboni attivi. In caso di valori particolarmente elevati degli inquinanti in ingresso (ad esempio per parte di CDR che presentino contemporaneamente valori lime di cloro e zolfo) sarà possibile attivarlo per ottimizzare i consumi di reagenti.

La destinazione finale dei gas di scarico è il camino, che provvede a rilasciarli in atmosfera, tranne che per una parte di essi, ricircolata nella camera di combustione secondaria.

L'impianto è predisposto per l'inserimento di un recuperatore di calore finale che potrà essere introdotto non appena disponibile una rete di utilizzatori di energia termica a bassa temperatura (130°C).

6.5 *Frazioni non combustibili e ceneri*

6.5.1 Minerali e metalli

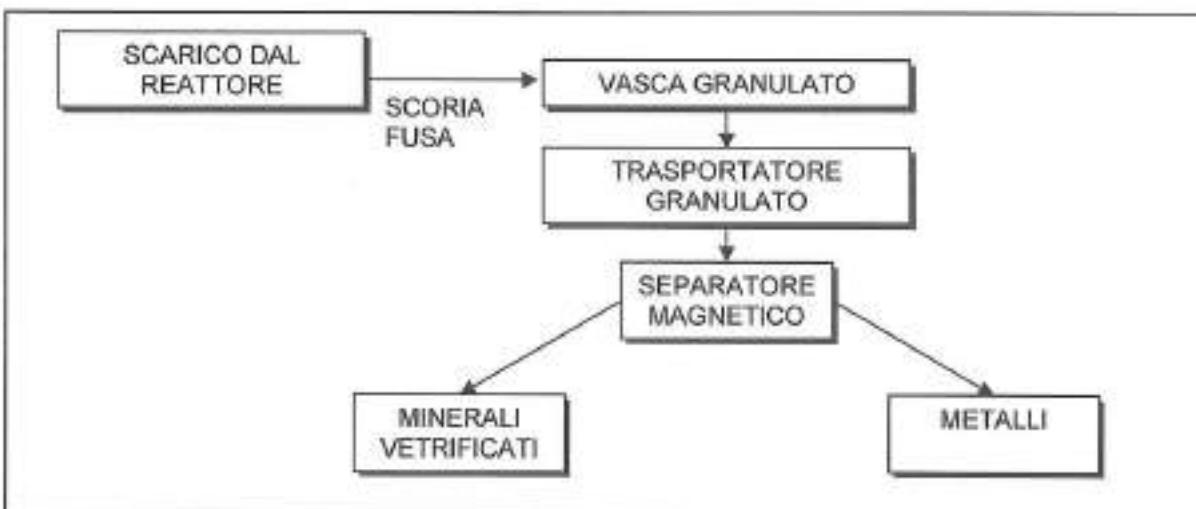


Figura 19 - *Flusso inerti*

I minerali ed i metalli fusi vengono scaricati dal fondo del reattore e, raffreddati repentinamente, prendono la forma di granuli vetrificati.

Vengono quindi trasportati verso il separatore magnetico che provvede a separarli.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

6.5.2 Ceneri e polveri

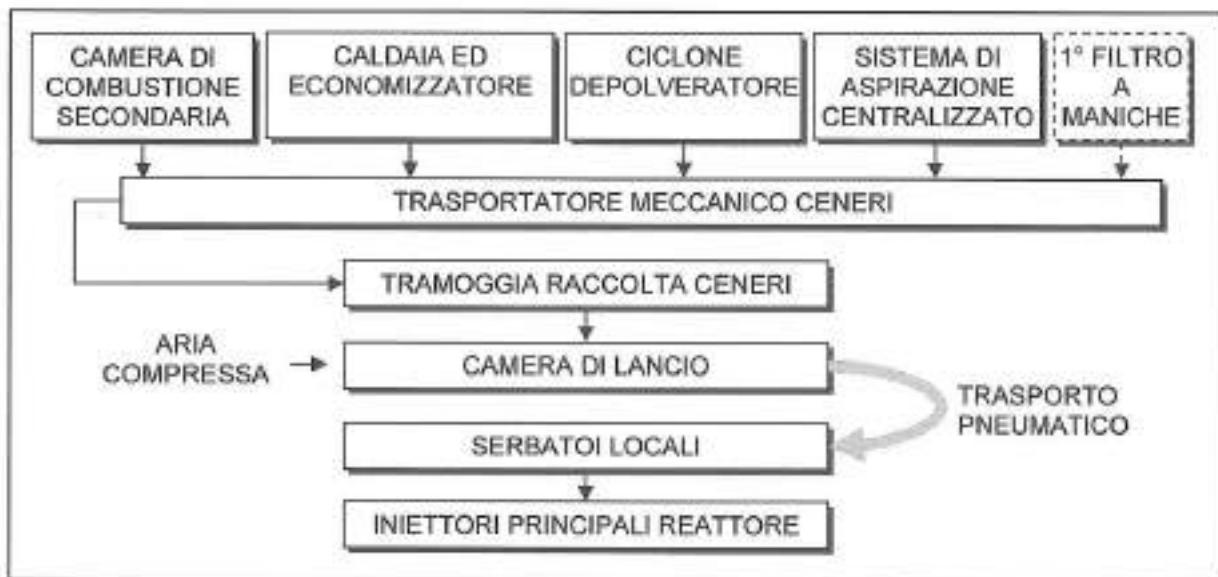


Figura 20 - Flusso ceneri ricircolate

Sono definite ceneri di ritorno le ceneri e le polveri provenienti dalla camera di combustione secondaria, dalla caldaia, dall'economizzatore, e dal ciclone di depolverante. A queste vengono aggiunte la polvere raccolte dal sistema di aspirazione centralizzato, che provvede a recuperare la polvere eventualmente dispersa in impianto.

La tecnologia impiegata prevede la fusione delle frazioni minerali e metalliche ed il loro brusco raffreddamento in acqua. Questo processo, noto come vetrificazione, è consigliato dalle BAT per il trattamento delle polveri e ceneri volanti.

L'impianto prevede quindi un sistema di trasporto che raccoglie le ceneri di ritorno per la loro reintroduzione nel reattore a completare il trattamento.

Il sistema di trattamento del gas prevede anche un filtro a maniche con funzione di rimozione fine delle polveri (vedi § 6.4). Anche queste polveri potranno in parte essere inviate nuovamente al reattore, in questo modo però nel sistema si accumulerebbero elementi (Sali Metallici) che a lungo termine ridurrebbero la vita dei componenti del generatore di vapore. Su base discontinua, con frequenza dipendente dalle caratteristiche del materiale trattato e stabilità da SCA Energy in fase di avviamento, sarà necessario interrompere il ricircolo e inviare le polveri raccolte a smaltimento e/o a recupero.

Anche in caso di attivazione del sistema di iniezione di bicarbonato e carboni attivi a monte del primo filtro a maniche (vedi § 6.4) i reagenti esausti e le polveri raccolte dal filtro non potranno essere immesse nuovamente nel reattore ma dovranno andare a recupero e/o smaltimento (vedi § 6.5.3).

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

6.5.3 Reagenti e prodotti di reazione

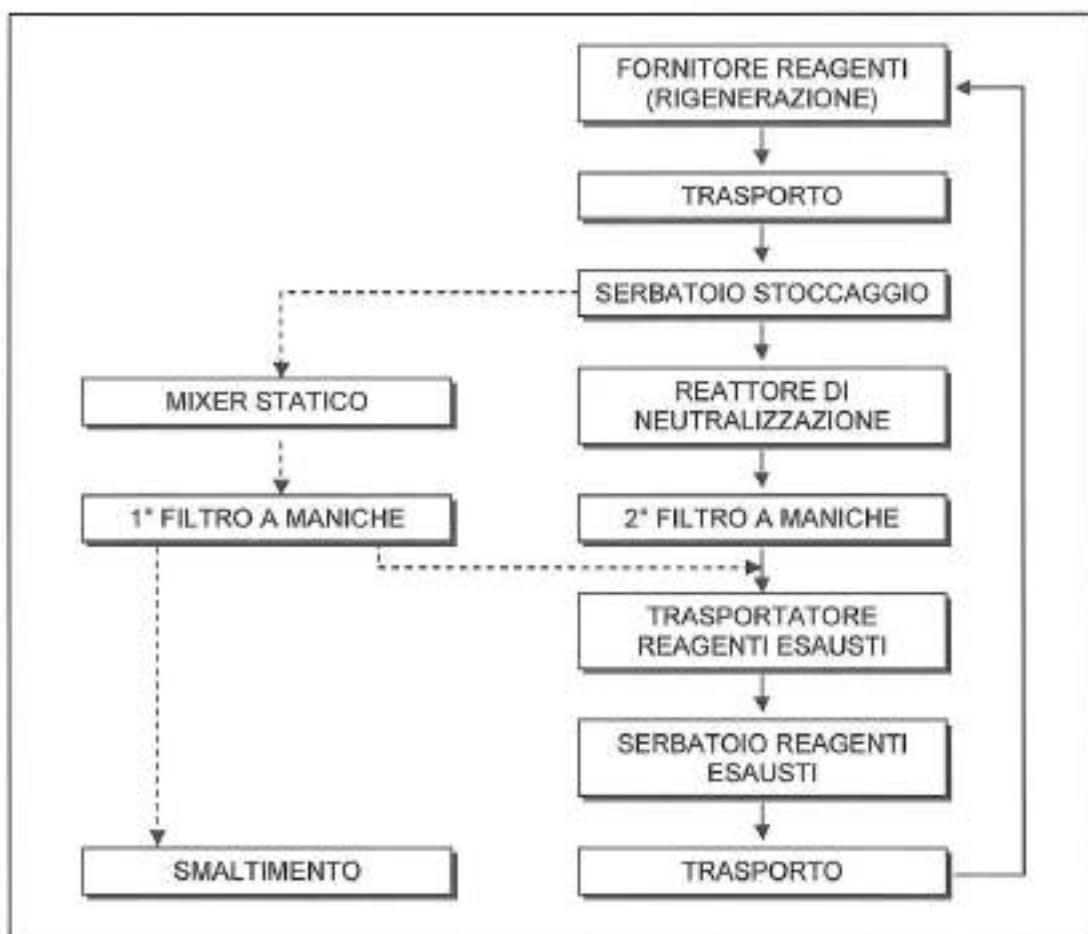


Figura 21 - Flusso reagenti

I reagenti vengono immagazzinati ed iniettati in condizioni di normale operazione a monte del secondo filtro a maniche.

I reagenti esausti vengono quindi recuperati dal filtro a maniche e accumulati in un apposito serbatoio, dal quale vengono prelevati per essere inviati al loro fornitore che provvederà a rigenerarli.

E' prevista una linea di iniezione a monte del primo filtro a maniche da utilizzare in caso di necessità. In questo caso non sarà possibile inviare il materiale filtrato al reattore per evitare l'accumularsi di inquinanti nel sistema. Poiché i prodotti residui conterranno quantità apprezzabili di polveri trascinate dai fumi, è stato previsto il loro invio ad un apposito silos di stoccaggio, da cui poi inviare i prodotti a rigenerazione o a smaltimento a scelta del gestore.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severo Piazzesi 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

6.6 Acqua

6.6.1 Ciclo acque piovane e di alimentazione

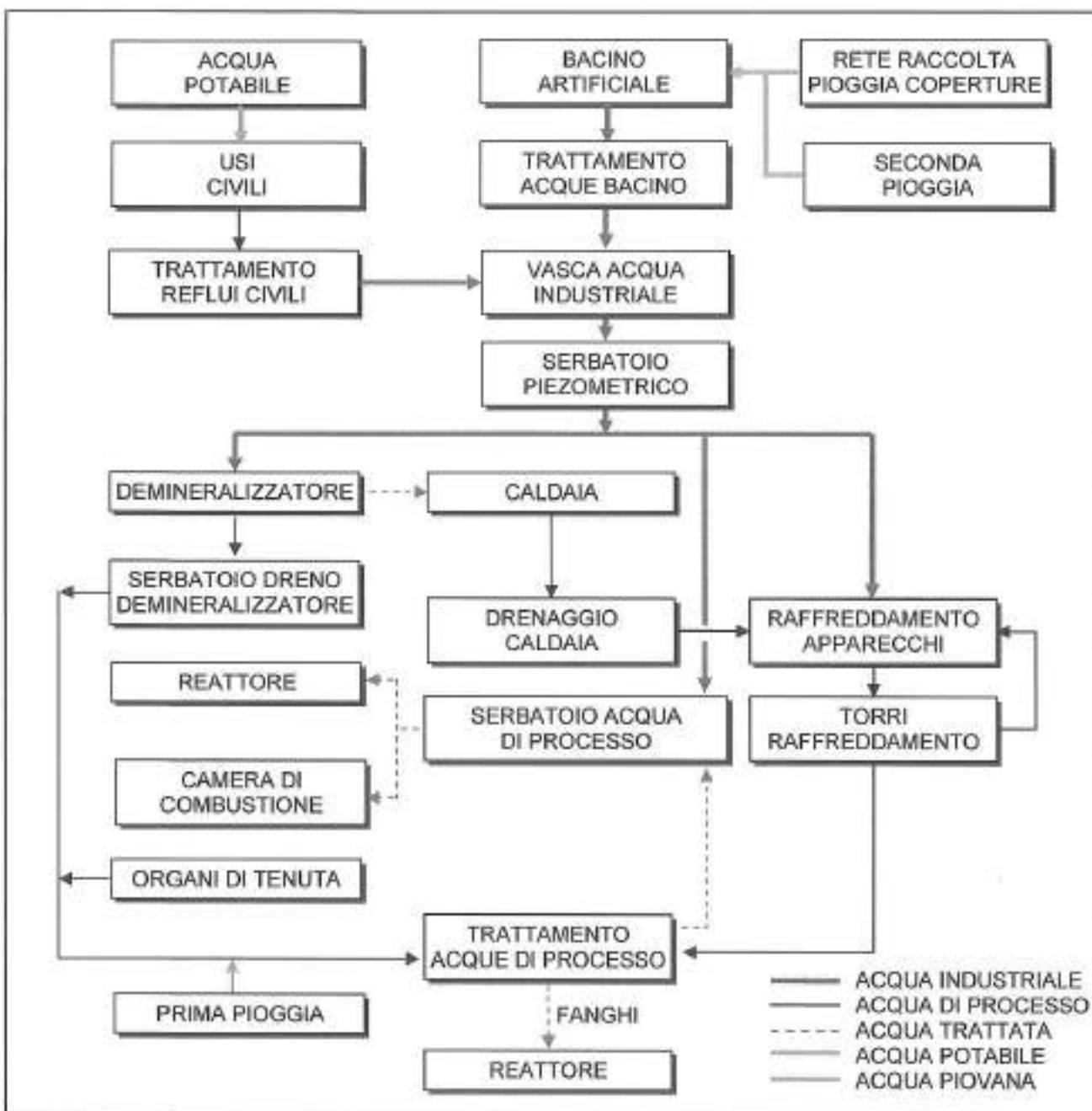


Figura 22 - Flusso generale acque

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	47/138	05/06/2009

L'impianto utilizza acqua piovana ed acqua di processo trattata.

L'acqua piovana viene raccolta separatamente dai piazzali e dalle coperture. Quella raccolta dai piazzali viene convogliata in una apposita vasca opportunamente dimensionata per separare la prima pioggia (la rete drenante piazzali è descritta nell'Allegato APP-CLH-PWA-001). Le acque di prima pioggia vengono inviate al trattamento acque di processo (vedi Allegato APP-CLH-PWA-002). Le acque di seconda pioggia e le acque raccolte dalle coperture vengono inviate al bacino per lo stoccaggio ed il riuso futuro come acqua di alimentazione per l'impianto (vedi allegato APP-CLH-PWA-003). L'acqua proveniente dal bacino (di seguito convenzionalmente identificata come acqua industriale) viene filtrata ed accumulata nel serbatoio acque industriali. Da qui viene rilanciata al serbatoio piezometrico da cui è distribuita alle varie utenze. All'interno del serbatoio per lo stoccaggio delle acque industriali vengono inviate anche le acque depurate provenienti dall'impianto di trattamento reflui civili.

Le acque di prima pioggia e le acque di spurgo dal processo vengono trattate in una sezione dedicata dell'impianto ed accumulate in un apposito serbatoio. Le acque trattate vengono immesse nel reattore per il controllo della temperatura all'interno della fornace.

Solo in caso di necessità si ricorrerà all'integrazione con acque di pozzo.

L'unico scarico potenzialmente attivabile su corpo idrico superficiale riguarda le acque di seconda pioggia qualora il bacino artificiale fosse al colmo della propria capienza. Tale fenomeno può verificarsi soltanto all'occorrenza di eventi meteorologici eccezionali.

Si evidenzia l'impossibilità oggettiva di definire a priori i periodi di scarico effettivo nel corpo idrico superficiale denominato Fosso di Valle Caia.

In caso di fenomeni meteorologici eccezionali e quando il bacino risulti al colmo della propria capacità di invaso, lo sfioro delle acque di seconda pioggia avverrà a monte del bacino stesso. In tal modo le acque scaricate all'interno del Fosso di Valle Caia saranno esclusivamente quelle di seconda pioggia escludendo in ogni modo la possibilità di scaricare aliquote provenienti dal bacino di invaso. Il tracciato della condotta di scarico con l'ubicazione del pozzetto fiscale sono rappresentati nell'allegato APP-CLH-PWA-003.

Le acque accumulate all'interno del bacino, essendo destinate al riutilizzo per scopi industriali, rispetteranno i limiti previsti dal DM 185/03 all'art.4 comma 1 ovvero quelli riportati nella tab.3 all.5 parte III del d.lgs 152/06.

6.6.2 Usi civili

Le acque potabili per uso civile verranno prelevate dall'acquedotto comunale. Le acque nere generate da tale flusso verranno inviate all'impianto di trattamento reflui civili e verranno sottoposte ad un trattamento che prevede:

- la rimozione dei solidi grossolani tramite grigliatura;
- la rimozione dei contaminanti disciolti tramite trattamento biologico di ossidazione della sostanza organica con processo a fanghi attivi;
- sedimentazione per la separazione dei fanghi attivi dall'acqua chiarificata;
- stadio di disinfezione tramite Lampade UV;
- filtrazione di finitura su colonna a sabbia.

Le acque di controlavaggio del filtro a sabbia verranno inviate in testa all'impianto per essere sottoposte ad un nuovo ciclo di depurazione.

I reflui depurati dal depuratore biologico verranno inviati al serbatoio per l'accumulo delle acque di industriali in modo da poter essere riutilizzati all'interno del ciclo di lavorazione dell'impianto.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	48/138	05/06/2009

6.6.3 Acqua demineralizzata

Il sistema per la produzione di acqua demineralizzata consta di due unità filtro caricate con resine a scambio ionico a letto misto. Per garantire l'efficienza del sistema è necessario operare periodicamente dei lavaggi con acido forte (soluzione di HCl) e base forte (soluzione di NaOH).

Le acque utilizzate per la produzione di acqua demineralizzata provengono dal serbatoio acque industriali.

In uscita dal demineralizzatore si hanno due correnti:

- acqua demineralizzata;
- acque di controlavaggio resine.

L'acqua demineralizzata viene stoccati prima di essere inviata al reintegro acqua di caldaia. Le acque di controlavaggio resine vengono stoccate all'interno di un apposito serbatoio. All'interno del serbatoio avviene l'eventuale neutralizzazione del pH. La soluzione di controlavaggio con pH neutro e ricca di sali viene inviata all'impianto di trattamento acque di processo dell'impianto.

Al fine di evitare fenomeni di progressiva concentrazione di sali all'interno dell'acqua di caldaia, vengono effettuati degli spurghi periodici. Le caratteristiche delle acque spurate poco si discostano da quelle delle acque demineralizzate alimentate al circuito. Lo spurgo viene eseguito in automatico sulla base di un controllo di conducibilità elettrica sulle acque di caldaia.

6.6.4 Acqua di reintegro per i circuiti di raffreddamento

I reintegri dei circuiti di raffreddamento vengono effettuati con le acque provenienti dal serbatoio acque industriali e dallo spurgo acque di caldaia. Il progressivo aumento della concentrazione dei sali all'interno dei circuiti di raffreddamento ne rende necessario il periodico spurgo al fine di mantenere costante e sotto un determinato valore dette concentrazioni. È bene ricordare che tutti i circuiti di raffreddamento sono separati dai circuiti delle acque di processo necessarie al funzionamento dell'impianto. Lo scambio termico tra acque di raffreddamento e acque di processo avviene all'interno di scambiatori che non permettono la miscelazione tra i due fluidi.

Le acque spurate vengono inviate all'impianto di depurazione per separare eventuali sostanze contaminanti presenti. Le caratteristiche delle acque spurate dal circuito di raffreddamento dipendono strettamente dalle concentrazioni delle specie chimiche presenti nelle acque di alimento. All'interno di tali acque si assiste infatti, come detto, ad una progressiva concentrazione delle specie inizialmente disciolte.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzesi 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

6.6.5 Trattamento acque di processo

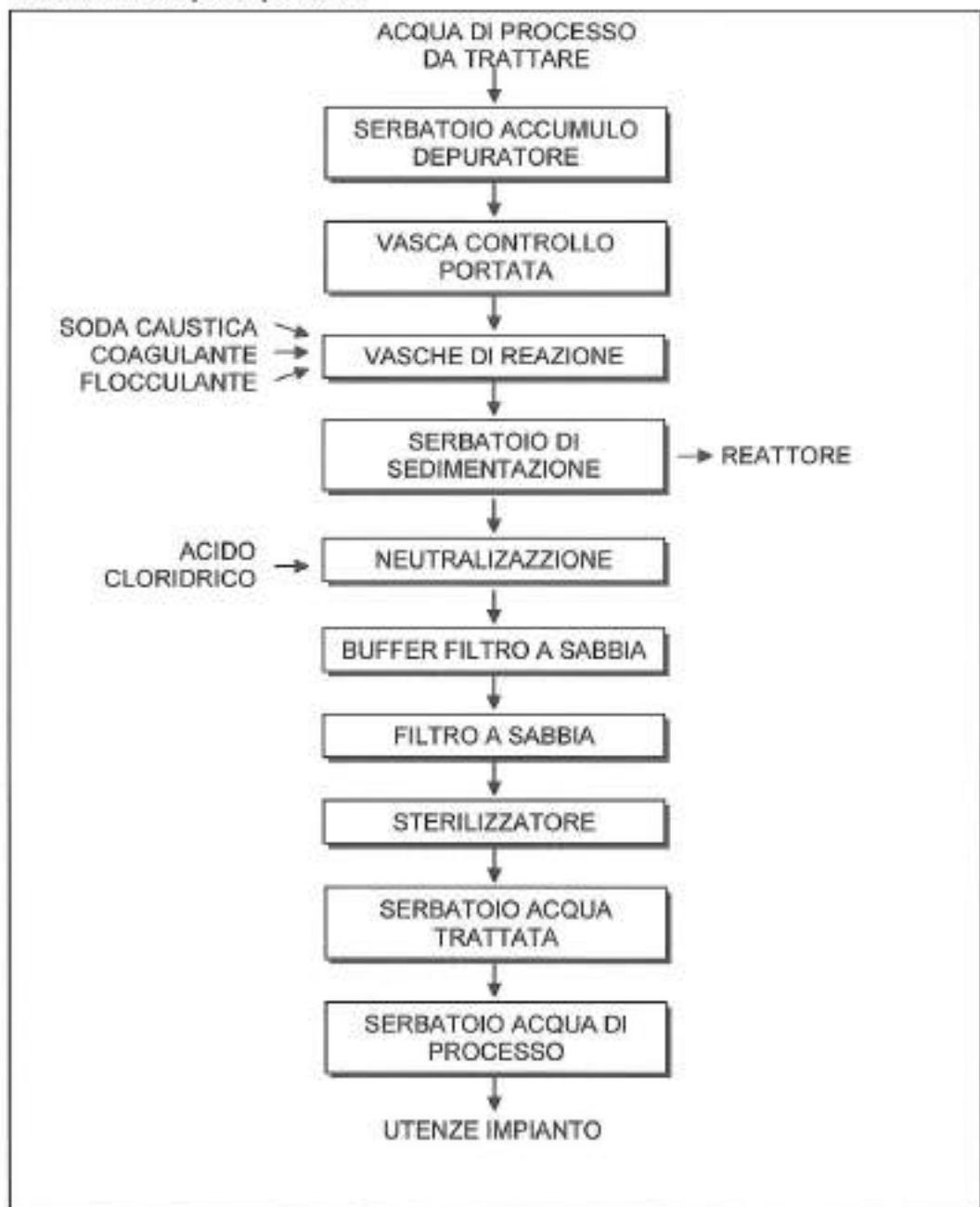


Figura 23 - Flusso trattamento acque di processo

Le acque provenienti dallo spurgo dei circuiti di raffreddamento, dalle pompe di drenaggio, dalla rigenerazione e controlavaggio delle resine vengono inviate al serbatoio di accumulo dell'impianto di trattamento acque dello stabilimento. Da qui un sistema di laminazione della portata provvede ad alimentare le successive sezioni di coagulazione – flocculazione – sedimentazione – neutralizzazione – filtrazione e disinfezione.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	50/138	06/06/2009

In ogni sezione è previsto il dosaggio di specifici reagenti che agevolano la separazione e la successiva rimozione delle eventuali specie contaminanti presenti nelle acque sottoposte a trattamento.

Le specie contaminanti eventualmente presenti vengono separate nella parte inferiore del sedimentatore e da qui inviate al reattore di gassificazione.

Le acque trattate vengono accumulate nel serbatoio acque trattate e da qui inviate tramite pompaggio al serbatoio acque di processo.

L'impianto non ha scarichi esterni di acque di processo.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	 Luca Spadacini	Luca Spadacini	

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	51/138	05/06/2009

7 Brevetti

La tecnologia ed i suoi componenti principali sono protetti da brevetti depositati da JFE Engineering Corporation.

Brevetti:

- JP-2768144-B Method for melting waste
- JP-3230420-B Melting treatment method for waste matter
- JP-3358503-B Treatment of waste gas of waste melting furnace
- JP-3374709-B Method for sorting granulated slag of waste melting furnace
- JP-3623395-B Slag hole and method for replacing the same
- JP-3758564-B Method of protecting furnace thickness measuring device
- JP-3969016-B Waste melting furnace and its operating method
- JP-4094941-B Tuyere camera mounting device of waste melting furnace
- JP-4170616-B Tap hole, waste gasifying melting furnace equipped with tap hole and exchanging method of tap hole
- JP-4211020-B Waste melting furnace and its control method

Applicazioni:

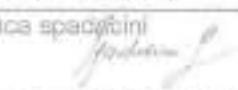
- JP-2002-336641-A Utilizing facility for gas produced by gasifying melting furnace
- JP-2002-310402-A Method for refining gas generated from waste

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	53/138	05/06/2009

PARTE II - DATI PROGETTUALI

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Portina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

8 Dati di Targa

Di seguito sono riassunti i principali parametri tecnici ed i criteri progettuali adottati.

L'impianto sarà costituito da un modulo composto da due linee di gassificazione e da una turbina (denominato Primo Lotto), e da un modulo costituito da una linea singola e da una seconda turbina (denominato Secondo Lotto).

Ogni linea ha un periodo minimo annuo di esercizio garantito a 7.300 ore. Tutti gli ausiliari di impianto saranno progettati per consentire il funzionamento di almeno due linee a piena capacità per un periodo minimo annuo superiore a 8.500 ore.

I dati di targa si riferiscono all'impiego di CDR secondo quanto descritto al § 15.1 come "Progetto".

Per quanto riguarda i valori medi annui relativi all'impianto, si faccia riferimento alle colonne intestate "2 Linee".

Tabella 5 - Principali dati di targa

	2 Linee	3 Linee	U.M.	Note
Capacità oraria	25,6	38,4	t/h	
Capacità giornaliera	> 600	> 900	t/giorno	
Disponibilità	8.500	> 7.300	h/anno	> 7.300 h/anno ogni linea
Capacità annua	187.000	280.500	t/anno	1
Potenza termica di progetto dal CDR	114	171	MWt	
Potenza termica massima dal CDR	125	188	MWt	
Potenza termica di progetto totale	128	190	MWt	Compresi combustibili ausiliari
Potenza termica massima totale	140	210	MWt	Compresi combustibili ausiliari
Rendimento lordo complessivo	27	27	%	Compresa la fusione degli inerti e la produzione di scorie vetrificate
Potenza elettrica prodotta di progetto	35	52	MW _e	
Autoconsumi totali	5,9	8,5	MW _e	

NB: I valori indicati sono relativi al dimensionamento degli impianti, per la quantità di CDR effettivamente trattato vale quanto previsto nel disposto autorizzativo.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

Bilancio di massa generale 9

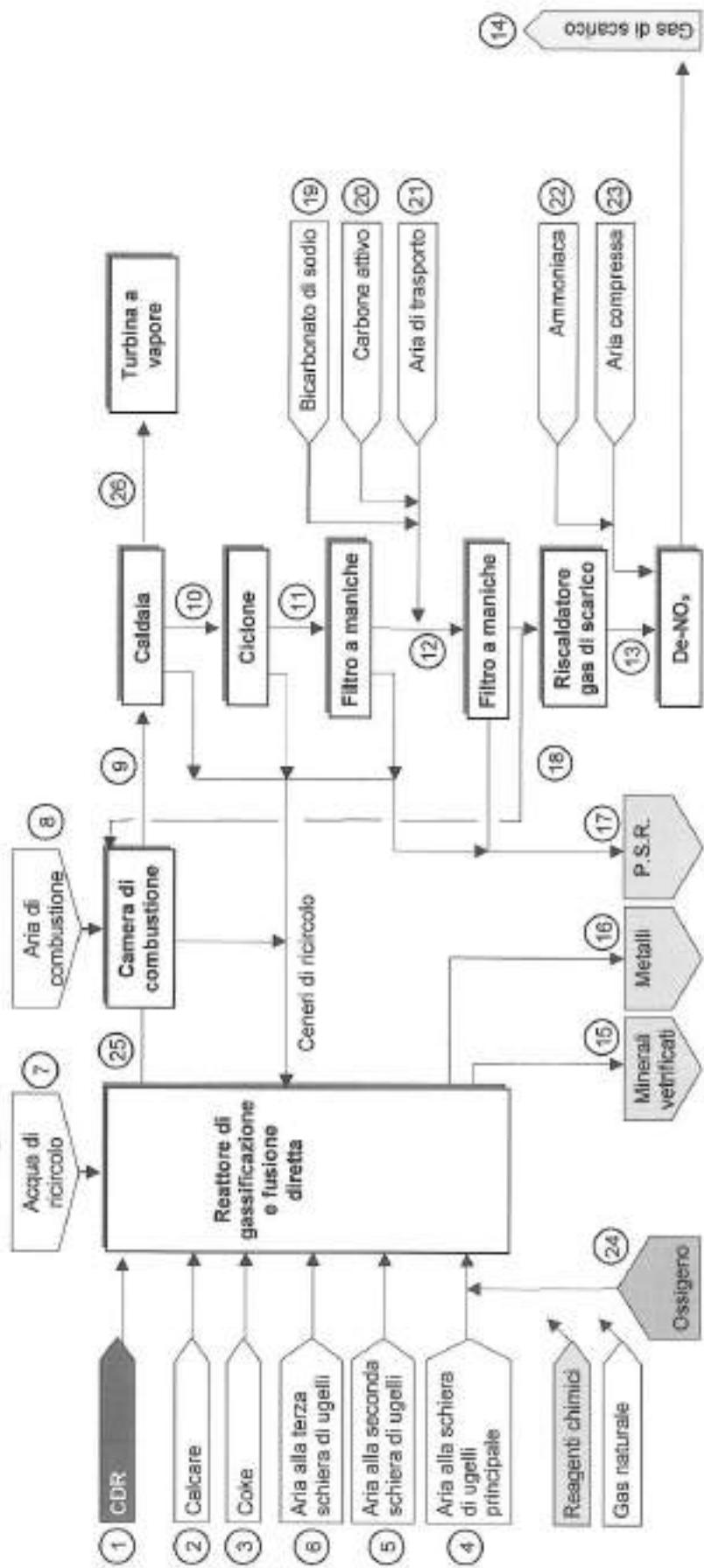


Figure 24 -

Punti di riferimento per bilanci

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Stavanti Puzzati	 Luca Spedicci	 Luca Spedicci	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print date
Relazione Tecnica di Progetto	APP - BDB - AAA - 001	1	57/138	05/06/2009

Tabella 6 - Bilancio di massa

		1 Linea	2 Linee	3 Linee	U.M.	Note
1	CDR	12,833	25,666	38,499	t/h	PCI = 16.000 kJ/kg
2	Calcare	485	970	1.455	kg/h	
3	Coke	715	1.430	2.145	kg/h	
4	Aria alla schiera di ugelli principale	4.060	8.120	12.180	Nm ³ /h	@ 200°C
5	Aria alla seconda schiera di ugelli	11.910	23.820	35.730	Nm ³ /h	@ 40°C
6	Aria alla terza schiera di ugelli	2.390	4.780	7.170	Nm ³ /h	@ 20°C
7	Acqua di ricircolo	2,38	4,76	7,14	m ³ /h	@ 20°C
8	Aria di combustione	65.980	131.960	197.940	Nm ³ /h	@ 20°C
9	Gas in uscita dalla camera di combustione secondaria	117.470	234.940	352.410	Nm ³ /h	@ 900°C
10	Gas in uscita dalla caldaia	117.470	234.940	352.410	Nm ³ /h	@ 179°C, O ₂ 6,4%vol
11	Gas in uscita dal ciclone	117.470	234.940	352.410	Nm ³ /h	@ 176°C
12	Gas in ingresso nel secondo filtro a maniche	118.970	237.940	356.910	Nm ³ /h	@ 165°C
13	Gas in uscita dallo scambiatore fumi / vapore	98.810	197.620	296.430	Nm ³ /h	@ 190°C
14	Gas di scarico	98.910	197.820	296.730	Nm ³ /h	@ 180°C, O ₂ 6,94%vol
15	Minerali Vetrificati	1.197	2.394	3.591	kg/h	
16	Metalli	209	418	627	kg/h	
17	Prodotti Sodaici Residui / Polveri	111	222	333	kg/h	
18	Gas di ricircolo	20.160	40.320	60.480	Nm ³ /h	@ 171°C, O ₂ 6,94%vol
19	Bicarbonato di sodio	150	300	450	kg/h	
20	Carbone attivo	18	36	54	kg/h	
21	Aria di trasporto	1.500	3.000	4.500	Nm ³ /h	@ 20°C
22	Ammoniaca	55	110	165	kg/h	Concentrazione = 25%
23	Aria compressa	100	200	300	Nm ³ /h	@ 7 bar
24	Ossigeno	810	1620	2430	Nm ³ /h	Concentrazione = 90%
25	Syngas	35.318	70.636	105.954	Nm ³ /h	@ 850°C
26	Vapore	69,44	138,87	208,31	kg/h	@ 60 bar, 450°C

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Stefano Pizzati	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - Via Pontine, 345 - 00128 Rome - tel. +39 06 50780782 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disclosed at without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	58/138	05/06/2009

10 Bilancio di massa vapore e condense

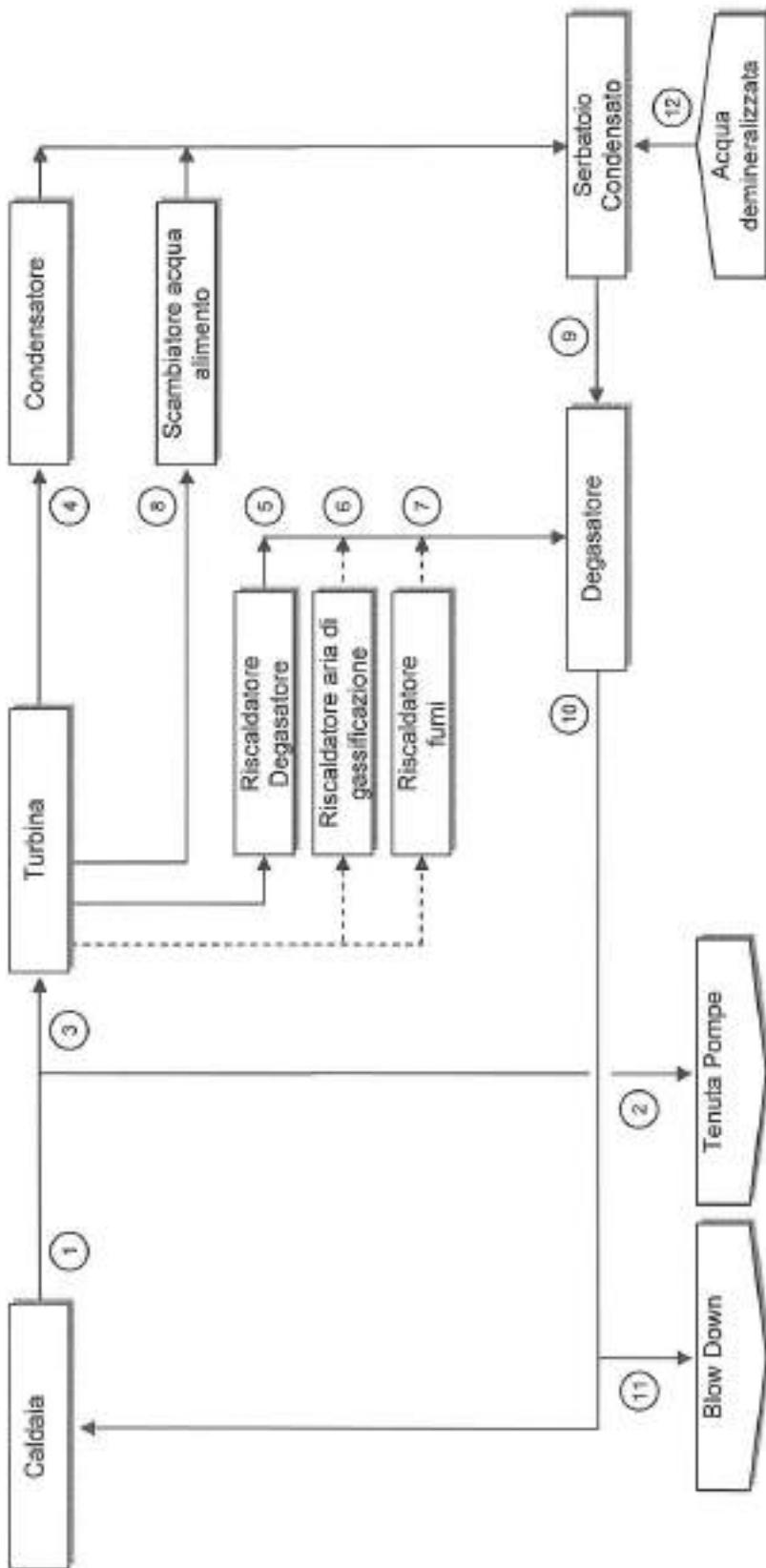


Figura 25 -

Punti di rilevamento per bilancio vapore e condense

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Cliend Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	LUCE Spadolini	Luca Spadolini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontine, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780752 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise spread or without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title		Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	59/138	05/06/2009	

Tabella 7 - Bilancio di massa vapore

		t/h			Note
		1 Linea	2 Linee	3 Linee	
1	Uscita caldaia	69,44	138,87	208,31	@ 60 bar, 450°C
2	Perdite per tenute varie	0,35	0,69	1,04	
3	Ingresso in Turbina	69,08	138,18	207,27	
4	Al condensatore	56,07	112,20	168,32	
5	Riscaldatore degassatore	3,32	6,59	9,86	
6	Riscaldatore aria di gassificazione (CDR a basso potere calorifico)	0,35	0,71	1,06	
7	Riscaldatore fumi (predisposizione)	1,94	3,87	5,81	
8	Pre-riscaldò acqua alimento	7,41	14,81	22,22	
9	Uscita serbatoio condense	64,32	128,63	192,95	
10	Uscita degassatore	69,88	139,75	209,63	
11	Perdite per blow down	0,44	0,88	1,32	
12	Reintegro acqua demineralizzata	0,84	1,63	2,42	

Prepared / Eseguito Santoro Pazzai	Checked / Controllato LUCIA SPADACCINI	Approved / Approvato Lucia Spadaccini	Client Approval / App. Clienti
---------------------------------------	---	--	--------------------------------

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 549 - 00178 Roma - tel. +39 06 50780762 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	APP - BDB - AAA - 001	1	60/138	05/06/2009

11 Bilancio di massa acque

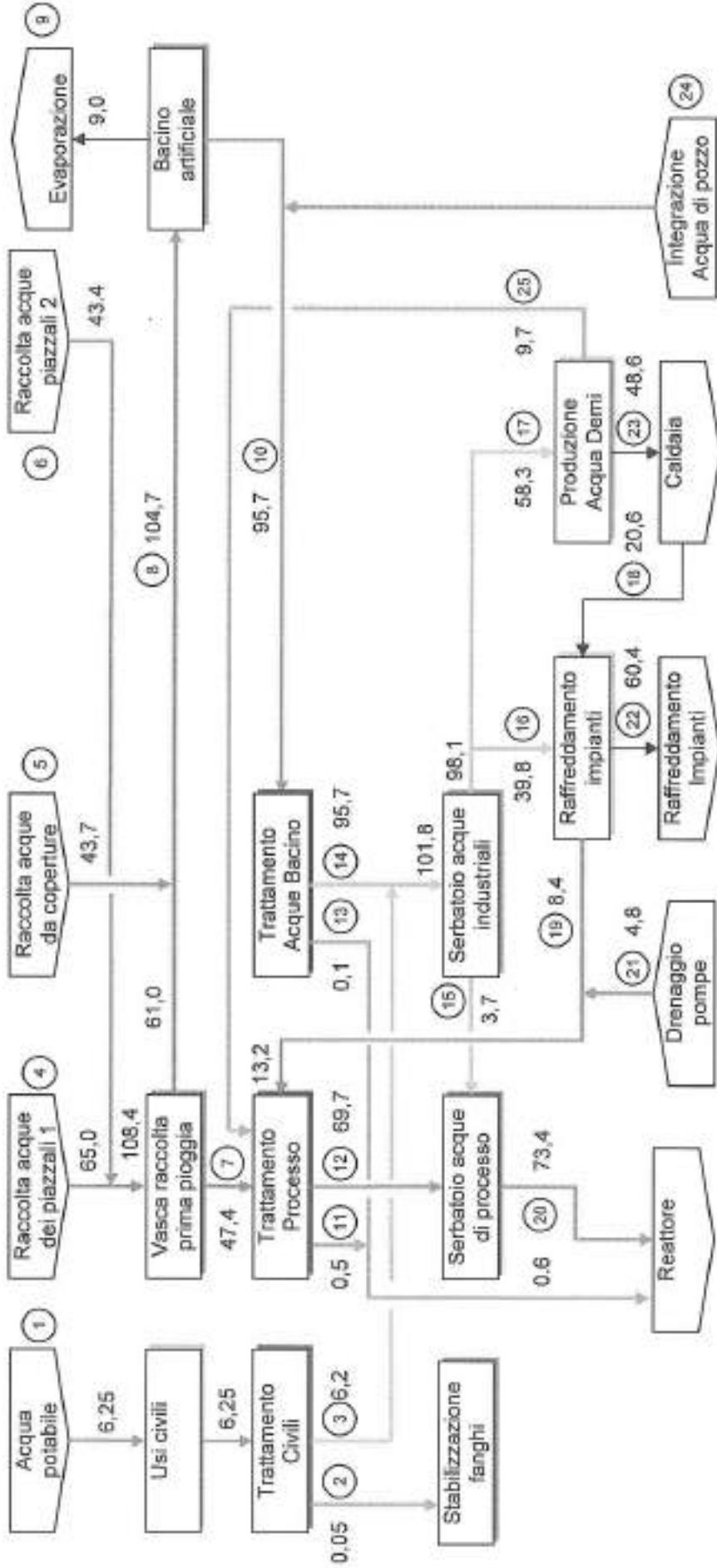


Figura 26 -

Schema quantificato acque

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati	LUCA SPAGGINI	Luca Spagnini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontine, 505 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780794. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	REV.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	APP - BDB - AAA - 001	1	61/138	05/06/2009

Tabella 1 - Bilancio di massa generale acque

		Flusso medio [m ³ /giorno]	Note
1	Acqua potabile per uso civile	6.25	
2	Spurgo fanghi biologici	0.05	
3	Refini civili trattati	6.2	
4	Raccolta acque dei piazzali 1	65	2
5	Raccolta acque dalle coperture	43.7	
6	Raccolta acque piazzali 2	43.4	
7	Acqua di prima pioggia piazzali 1+2	47	
8	Acqua seconda pioggia (piazzale1 + piazzale2) + Acqua raccolta da coperture	104.7	
9	Evaporazione da bacino artificiale	9	
10	Prelievo da bacino artificiale	95.7	
11	Fanghi da trattamento chimico/ fisico	0.6	
12	Acqua depurata da trattamento chimico/ fisico	60	
13	Fanghi da trattamento acque bacino	0.1	
14	Acqua da trattamento acque bacino	95.6	
15	Ricarico serbatoio acque di processo da serbatoio acque industriali	3.7	
16	Acqua Raffreddamento impianti da serbatoio acque industriali	39.8	
17	Acqua alimentazione demineralizzatore da serbatoio acque industriali	58.3	
18	Blow down caldaia	20.6	
19	Blow down impianti raffreddamento	8.4	
20	Acque di processo nel reattore	73.4	
21	Drenaggio pompe	4.8	
22	Raffreddamento impianti	60.4	
23	Acqua demineralizzata in caldaia	48.6	
24	Integrazione acque di pozzo	0	1
25	Drenaggio demineralizzatore	9.7	

- (1) Ad oggi non previsto.
 (2) Il volume delle acque di prima pioggia raccolto dai piazzali è stato calcolato sulla base dell'estensione delle superfici pavimentate presenti nell'area di impianto. Per il calcolo delle portate di prima e seconda pioggia si è tenuto conto dei dati pluviometrici presenti in letteratura.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Clietn Approval / App. Cliente
Saverio Piazzesi	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780752 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disseminated without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for whom it is furnished.

12 Bilancio di energia

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	62/138	05/06/2009

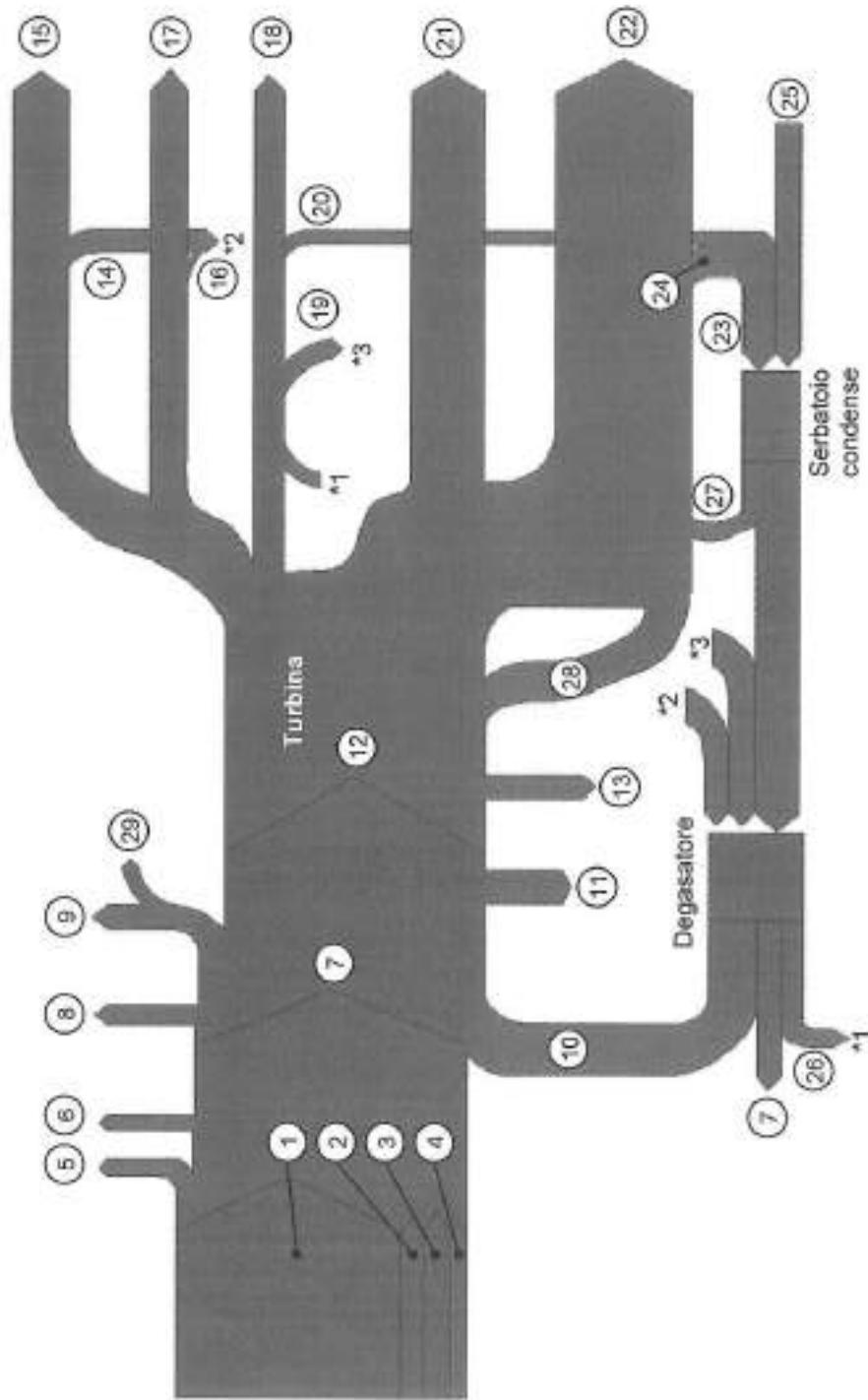


Figura 27 - Punti di riferimento per bilancio energia

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Clieni Approval / App. Cliente
Saverio Pisinali	LUCA SPEDACCI	Luca Spedacci	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	63/138	05/06/2009

Tabella 2 - Bilancio di energia

		MJ/h		
		1 Linea	2 Linee	3 Linee
1	Combustibile primario	205.471	410.941	616.412
2	Aria di gasificazione	3.472	6.943	10.415
3	Combustibile ausiliario	20.087	40.174	60.260
4	Acqua nebulizzata	175	350	525
5	Perdite di calore dalla fornace di gasificazione	14.925	29.850	44.744
6	Calore in uscita con la massa fusa	2.638	5.276	7.914
7	Syngas	216.434	432.867	649.301
8	Perdite di calore dalla caldaia	2.886	5.773	8.659
9	Gas di scarico	22.415	54.748	82.123
10	Acqua di alimentazione caldaia	38.794	77.588	116.381
11	Spurgo caldaia	552	1.104	1.657
12	Vapore	229.374	458.748	688.122
13	Perdite e drenaggi	1.552	3.104	4.656
14	Drenaggi	2.031	4.063	6.094
15	Scambiatore vapore/gas di scarico	4.193	8.385	12.578
16	Drenaggi	371	742	1.113
17	Preriscaldatore aria	766	1.531	2.297
18	Preriscaldatore acqua di alimentazione caldaia	17.843	35.682	53.521
19	Riscaldamento degassatore	9.598	19.062	28.525
20	Drenaggi	1.550	3.101	4.651
21	Al generatore	64.242	128.513	192.784
22	Al condensatore	119.763	239.628	359.494
23	Drenaggi	9.016	18.038	27.061
24	Drenaggi	7.466	14.938	22.410
25	Acqua demineralizzata	70	136	202
26	Sfiato vapore	136	136	136
27	Acqua nebulizzata per bypass turbina	0	0	0
28	Bypass turbina	0	0	0
29	Disponibile a teriscaldamento	7.215	14.430	21.645
				Salto di temperatura 180-130 °C

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / Agg. Cliente
Severo Piazza	 Luca Spadolini	Luca Spadolini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Fordini, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780799 fax +39 06 50780796. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disseminated or used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	64/138	05/06/2009

13 Schema di flusso quantificato ceneri e PSR

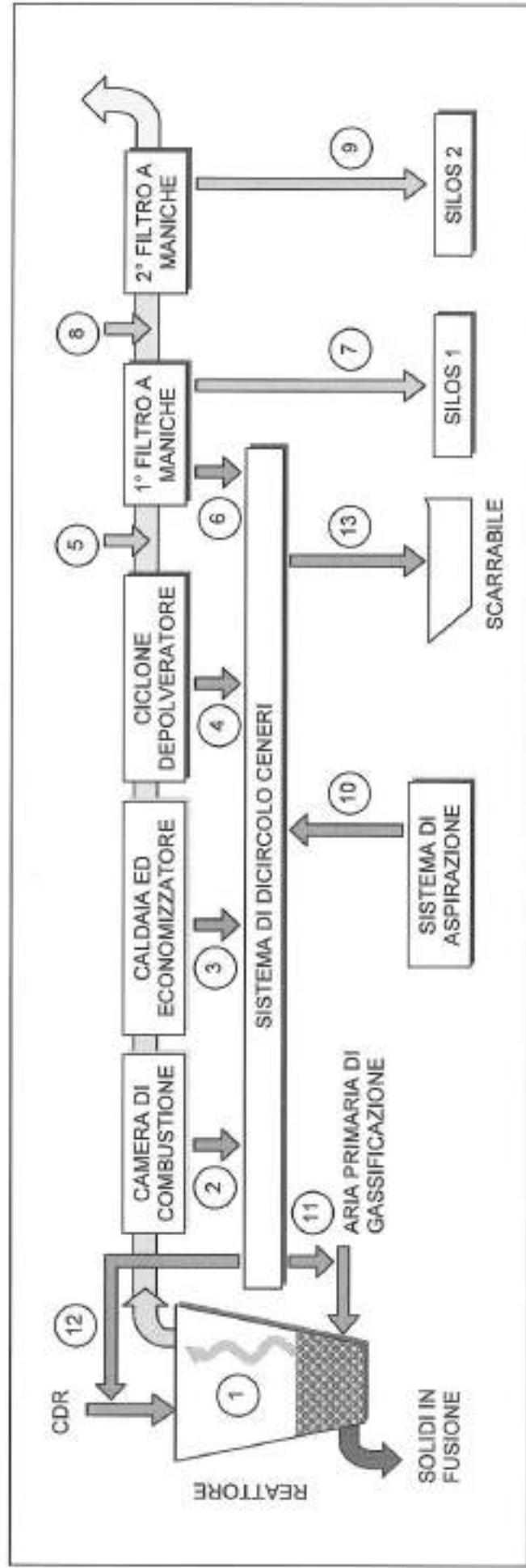


Figura 28 -

Schema di flusso quantificato ceneri e PSR

Prepared / Eseguito	Checklist / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piccali	<input checked="" type="checkbox"/> Luca Spadacini	<input checked="" type="checkbox"/> Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 548 - 00128 Rome - tel. +39 06 507700782 fax +39 06 507700754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	65/138	05/06/2009

Tabella 1 - Bilancio di massa ceneri e PSR (valori per singola linea di trattamento)

		Quantità	U.M.	CER	Note
1	Frazioni inorganiche varie.	1.000	kg/h	N.A.	
2	Scorie e ceneri pesanti.	200	kg/h	19 01 11*	1
3	Nella camera di combustione iniziano a precipitare i primi elementi spesso fusi dalle alte temperature presenti.				
4	Ceneri di caldaia.	400	kg/h	19 01 15*	1
	Le polveri depositatesi sui fasci tubieri vengono rimosse con appositi sistemi meccanici e fatte precipitare sul fondo della caldaia.				
5	Ceneri leggere.	400	kg/h	19 01 13*	1
	Un apposito ciclone completa la rimozione delle polveri di peso più elevato.				
6	Reagenti (bicarbonato di sodio e carboni attivi).	450	kg/h	N.A.	
	In caso di alte concentrazioni di elementi acidi e comunque con frequenza programmata per spurgo, vengono iniettati a valle del primo filtro.				
7	Residui di filtrazione.	160	kg/h	19 01 05*	1
	In caso il dosaggio di cui al punto 5 sia in funzione, le polveri fini sfuggite ai passaggi precedenti e raccolte dal filtro possono essere inviate di nuovo al reattore.				
8	Reagenti esausti (PSR).	780	kg/h	19 01 07*	
	In caso il dosaggio di cui al punto 5 sia in funzione, i reagenti esausti e le polveri fini sfuggite ai passaggi precedenti vengono raccolte in un apposito silos per poi essere inviate a trattamento esterno.				
9	Reagenti (bicarbonato di sodio e carboni attivi).	160	kg/h	N.A.	
	Vengono iniettati a valle del secondo filtro per l'abbattimento di gas acidi e metalli pesanti.				
10	Reagenti esausti (PSR).	240	kg/h	19 01 07*	
	I reagenti esausti e le polveri fini sfuggite ai passaggi precedenti vengono raccolte in un apposito silos per poi essere inviate a trattamento esterno.				
11	L'impianto è dotato di un sistema pulizia delle aree di lavoro con aspiratori che fanno capo ad un sistema di filtrazione i cui residui sono convogliati al sistema di ricircolo.	-		N.A.	
12	Ceneri e polveri.	1.160	kg/h	19 01 11/15/13*	1
	Le ceneri e le polveri sono di norma immesse nella parte bassa del reattore, ossia nella zona ad alta temperatura, insieme all'aria di gassificazione primaria.				

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Salvatore Pierazzi	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	66/138	05/06/2009

Tabella 1 - Bilancio di massa ceneri e PSR (valori per singola linea di trattamento)

	Quantità	U.M.	CER	Note
12 Gli agglomerati di grossa taglia che si potrebbero formare sono introdotti nel reattore dall'alto mediante il condotto di adduzione del CDR. Questo sistema è in grado di movimentare l'intero quantitativo di ceneri/polveri in caso di fuori servizio del sistema di cui al punto 11. In questo caso il ricircolo delle polveri raccolte dal primo filtro a maniche è sospeso.	1.160	kg/h	19 01 11/15/13*	1
13 In caso di avaria di entrambi i sistemi precedenti o indisponibilità del reattore (es. per manutenzione) i residui possono essere temporaneamente scaricati in cassoni scarabili. In questo caso il ricircolo delle polveri raccolte dal primo filtro a maniche è sospeso. (1) I codici sono riportati solo a titolo di riferimento poiché queste fasi restano confinate all'interno del processo (2) Inviai a deposito temporaneo per futura ripresa o conferimento ad impianto esterno autorizzato.	<100	ton / anno	19 01 11/15/13*	2

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pazzalà		Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Panfilo 5/15 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780702 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	67/138	05/06/2009

14 Altri rifiuti prodotti dall'attività

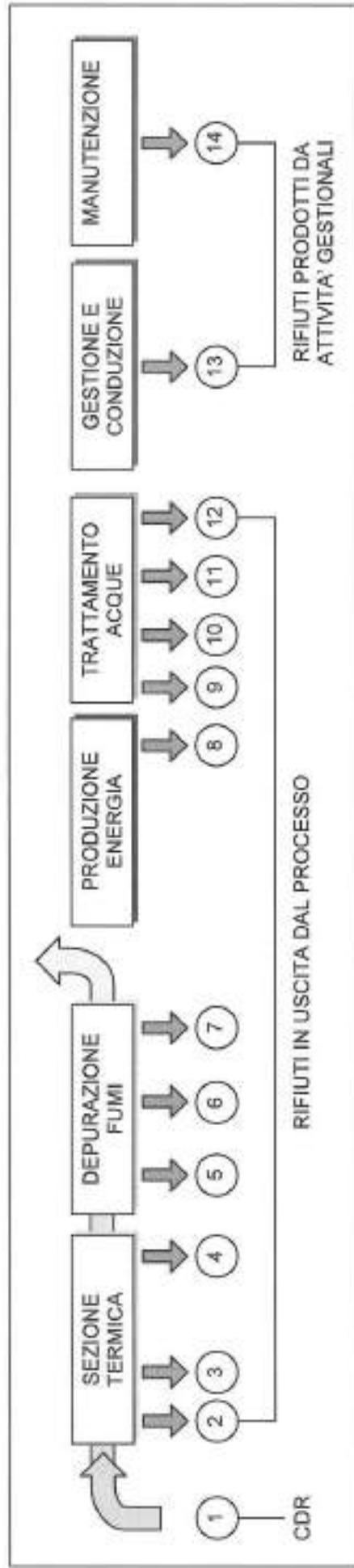


Figure 29 -

Schemi di flusso quantificato dei rifiuti trattati e prodotti dall'attività

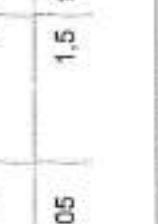
Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Salvatore Pizzati	Luca Sparacino	Luca Sparacino	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780782 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disclosed or utilized without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Titolo	Number	Rev.	Page	Print date
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	68/138	05/06/2009

Tabella 2 - Quantificazione rifiuti

Descrizione	Codice CER	Flusso	U.M.	Quantità stoccate	U.M.	Metodo di stocaggio	Destinazione finale	Note
1 CDR - DM 5 Febbraio 98	19 12 12	160.000	t/anno	< 45.000	t	In fossa chiusa con aspirazione forzata	Gassificazione	1
2 Granulato minerale	19 04 01	2.400	kg/h	< 200	m ³	Piazzale impermeabilizzato dotato di paratie antivento	Conferimento a sito autorizzato	
3 Granulato metallico	19 04 01	420	kg/h	< 100	m ³	Piazzale impermeabilizzato dotato di paratie antivento	Conferimento a sito autorizzato	
	19 01 05*						Conferimento a sito autorizzato / Re inserimento nel processo	
4 Polveri e cenieri	19 01 11*	100	m ³ /anno	< 15	m ³	Cassoni scarabilli		
	19 01 13*							
	19 01 15*							
5 Ceneri e PSR Primo filtro a manica	19 01 05*	0 / 1.600	kg/h	< 400	m ³	Silo	Conferimento a sito autorizzato	3
6 PSR Secondo filtro a manica	19 01 07*	240 / 160	kg/h	< 300	m ³	Silo	Piattaforma di recupero	4
7 Catalizzatori	16 08 07*	-	-	-	-	-	Ritiralo dalla società	5
	13 01 01*							
	13 01 09*							
8 Oli esausti	13 01 10*	20	m ³ /anno	< 10	m ³	Fusti	Piattaforma di recupero	
	13 01 11*							
	13 01 12*							
	13 01 13*							
9 Resine a scambio ionico esauste	19 09 05	3	m ³ /anno	< 3	m ³	Fusti	Conferimento a sito autorizzato	
10 Sabbia per filtri a sabbia	19 09 99	3	m ³ /anno	< 3	m ³	Fusti	Conferimento a sito autorizzato	
11 Fanghi civili	19 08 05	1,5	t/anno	< 5	m ³	Serbatoio interrato	Conferimento a sito autorizzato	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Pizzati		Luca Spadolini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Puntaia, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780752. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out!
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	69/138	05/06/2009

Tabella 2 - Quantificazione rifiuti

	Descrizione	Codice CER	Flusso	U.M.	Quantità stoccate	U.M.	Metodo di stocaggio	Destinazione finale	Note
	Griglato	19 08 01	750	kg/anno	< 5	m ³	Contenitore scaricabile	Conferimento a sito autorizzato	
12	Acque di processo	19 01 99	-	-	-	-	Contenitore scaricabile	Conferimento a piattaforma di trattamento autorizzata	6
	Rifiuti urbani non differenziati	20 03 01	1	tranno					
	Carta per raccolta differenziata	20 01 01	3	tranno					
	Plastica per raccolta differenziata	20 01 39	2	tranno					
	Vetro per raccolta differenziata	20 01 12	0,5	tranno					
13	Metalli per raccolta differenziata	20 01 40	0,5	tranno					
	Materiali elettronici fuori uso	16 02 14	50	kg/anno					
	Toner esauriti	08 03 18	50	kg/anno					
	Batterie esaurite	16 06 04	10	kg/anno					
	Stracci impregnati, elementi filtranti esauriti	15 02 02*	100	kg/anno					
	Residui da spazzamento piazzali	20 03 03	-	-					
	Tubi e lavorati metallici	17 04 07	7	tranno					
	Calcinacci, matttoni, cemento	17 08 04	5	tranno					
	Cavi elettrici	17 04 11	1,5	tranno					
14	Refrattario danneggiato	16 11 06	6	tranno					
	Stracci, elementi filtranti esauriti, indumenti	15 02 03	150	kg/anno					
	Lampade al neon	20 01 21*	50	kg/anno					
	Batterie esaurite	16 06 01*	100	kg/anno					
	Filtri olio	16 01 07	100	kg/anno					

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 03128 Roma - tel. +39 06 50780702 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	70/138	05/06/2009

Tabella 2 - Quantificazione rifiuti

Descrizione	Codice CER	Flusso	U.M.	Quantità stoccate	U.M.	Metodo di stocaggio	Destinazione finale	Note
(1) Lo stocaggio massimo si raggiunge in concomitanza con la manutenzione programmata di una linea, lo stocaggio medio nel corso dell'anno è 27.000 t.								
(2) Solo in caso di avaria degli impianti.								
(3) In condizioni di normale attività le ceneri vengono completamente ricircolate. L'estrazione dal ciclo produttivo è pertanto nulla. Le ceneri ed i PSR provenienti dal primo filtro a maniche verranno estratti dal ciclo produttivo nel caso in cui venga attivata la sezione di deacidificazione a monte del primo filtro a maniche e con frequenza programmata per impedire eccessive concentrazioni nel sistema.								
(4) In condizioni di normale attività verranno estratti 240 kg/h di PSR da inviare a piattaforme di recupero esterno. Qualora venga attivata la sezione di deacidificazione a monte del primo filtro a maniche, il consumo di bicarbonato di sodio a monte del secondo filtro a maniche potrà essere ridotto e conseguentemente la produzione di PSR sarà di 160 kg/h.								
(5) Il volume totale di catalizzatore è pari a 80 m ³ . Viene sostituito in base alla perdita di efficienza del sistema, in via preventiva ogni cinque anni. La società che fornisce il nuovo catalizzatore ritira quello usato e provvede al suo recupero.								
(6) Durante la manutenzione periodica del sistema di trattamento delle acque saranno inviate a piattaforme autorizzate per il trattamento.								

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzesi	 Luca Spadacini	 Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pantano, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

15 Caratteristiche CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti)

15.1 Valori di progetto

Fatto salvo il rispetto dei limiti di cui al paragrafo successivo, per la valutazione dei bilanci di massa ed energia, e di tutti i parametri prestazionali attesi, si è considerata la media dei valori storici provenienti dalle analisi del CDR prodotto nell'impianto di trattamento meccanico-biologico di Albano.

La seguente tabella riporta i valori utilizzati.

Tabella 3 - Caratteristiche di progetto del CDR

	Valore	U.M.	Note
Potere Calorifico Inferiore (PCI)			
Minimo tecnico	12.000	kJ/kg	Riferimento tecnico
Minimo	15.000	kJ/kg	Riferimento di legge
Progetto	16.000	kJ/kg	3.800 kcal/kg
Massimo	18.000	kJ/kg	4.000 kcal/kg
Composizione (Progetto)			
Acqua	18,6	%	(in peso)
Ceneri (frazione non combustibile)	13,0	%	(in peso sul secco)
Sostanze volatili (frazione combustibile)	76,2	%	(in peso sul secco)
Carbonio fisso	10,8	%	(in peso sul secco)
Composizione chimica (Riferimento)			
C – Carbonio	49,3	%	(in peso sul secco)
H – Idrogeno	7,5	%	(in peso sul secco)
N – Azoto	0,6	%	(in peso sul secco)
Cl – Cloro	0,4	%	(in peso sul secco)
S – zolfo	0,2	%	(in peso sul secco)
O – Ossigeno	29,2	%	(in peso sul secco)
Dimensioni e distribuzione dimensionale (Progetto)			
100% del materiale	< 100	mm	

Tabella 4 - Densità CDR

Altezza colonna CDR m	Densità kg/m ³
1	183
2	183
3	218
4	227

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severo Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780794. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

15.2 Calcolo vasca di stoccaggio

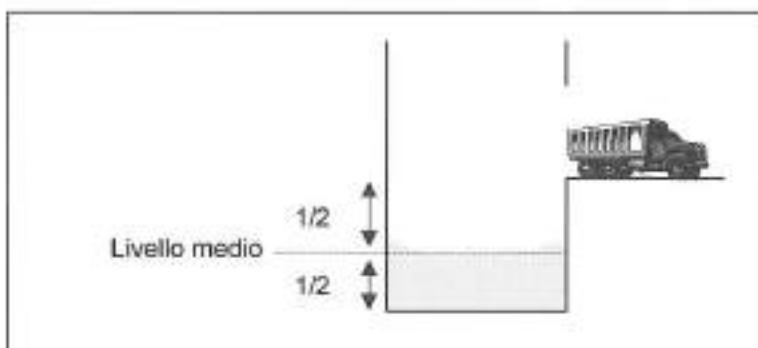


Figura 30 - Vasca di stoccaggio

Conferimento giornaliero = 600 t/d

Stoccaggio per continuità = 600 t/d x 7 d = 4.200 t

Riserva per fermo impianto = 600 t/d x 7 d = 4.200 t

Peso specifico medio = 0,2 t/m³

Volume totale vasca = (4.200 + 4.200) / 0,21 ≥ 40.000 m³

15.3 Valori minimi e massimi di garanzia

La legge italiana fissa nel Decreto Ministeriale del 5 febbraio 1998 le caratteristiche minime e massime che un materiale risultante dalla lavorazione dei rifiuti solidi urbani deve avere per potere essere classificato come CDR.

Tabella 5 - Caratteristiche CDR (D.M. 5/2/98)

	Valore	U.M.	Note
Umidità	25	%	Massimo
Potere Calorifico Inferiore (PCI)	15.000	kJ/kg	Minimo
Ceneri	20	%	massimo (sul secco)
Cl - Cloro	0,9	%	massimo (in peso)
S - Zolfo	0,6	%	massimo (in peso)
Pb - Piombo	200	mg/kg	massimo (sul secco)
Cr - Cromo	100	mg/kg	massimo (sul secco)
Cu - Rame	300	mg/kg	massimo (sul secco)
Mg - Manganese	400	mg/kg	massimo (sul secco)
Ni - Nichel	40	mg/kg	massimo (sul secco)
As - Arsenico	9	mg/kg	massimo (sul secco)
(Cd + Hg) - (Cadmio + Mercurio)	7	mg/kg	massimo (sul secco)

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	73/138	05/06/2009

L'impianto è stato progettato per trattare un ampio spettro di rifiuti, tuttavia i valori di progetto e tutte le garanzie sono validi esclusivamente in caso il materiale trattato sia interamente conforme al suddetto decreto.

In aggiunta, il materiale dovrà avere una distribuzione dimensionale pari a:

- 100% dei campioni < 300mm

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Gavorio Piazzai	 Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	74/138	05/06/2009

16 Gas di sintesi e fumi

Le principali caratteristiche attese del gas di sintesi e dei fumi sono riassunte nella seguente tabella:

Tabella 6 - Caratteristiche gas di sintesi e fumi

	Valore	U.M.	Note
Gas di sintesi (§9 posizione 25)			
Temperatura	850	°C	
Portata	35.318	Nm ³ /h	
Composizione			
CO	21,1	% vol	Gas umido
CO ₂	5,9	% vol	Gas umido
H ₂	18,2	% vol	Gas umido
H ₂ O	15,1	% vol	Gas umido
CH ₄	0,0	% vol	Gas umido
N ₂	39,6	% vol	Gas umido
H ₂ S	206	ppm	
COS	8	ppm	
HCl	276	ppm	
Potere calorifico gas	4.685	kJ/Nm ³	1.119 kcal/Nm ³
Fumi a valle della caldaia (§9 posizione 10)			
Temperatura	179	°C	± 10 °C
Portata	117.470	Nm ³ /h	
Composizione			
N ₂	70,7	% vol	Gas umido
O ₂	6,5	% vol	Gas umido
CO ₂	11,2	% vol	Gas umido
H ₂ O	11,6	% vol	Gas umido
SO _x	51	ppm	Gas umido, - max 100 ppm
NO _x	70	ppm	Gas umido, - max 150 ppm
HCl	255	ppm	Gas umido, - max 300 ppm
Polveri	1,5	g/Nm ³	Gas umido, - max 3 g/Nm ³
Fumi al camino (§9 posizione 14)			
Temperatura	180	°C	130°C con inserimento del TR
Portata			
1 linea	98.910	Nm ³ /h	Condizioni di progetto, Gas umido, - @ 6,4 % vol
2 linee	197.820	Nm ³ /h	
3 linee	296.730	Nm ³ /h	
Velocità			
	30	m/s	massima

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Pizzai	Luca Spadecini	Luca Spadecini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	75/138	05/06/2009

Tabella 6 - Caratteristiche gas di sintesi e fumi

	Valore	U.M.	Note
Composizione			
CO ₂	9,88	% vol	Gas umido
O ₂	6,94	% vol	Gas umido
H ₂ O	15,49	% vol	Gas umido
N ₂	69,70	% vol	Gas umido

Per la valutazione di impatto ambientale si è considerato un sovrardimensionamento del 10% del valore di progetto per una portata per ogni linea pari a 107.000 Nm³/h.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780782 fax +39 06 50780734. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

17 Produzione di energia

I principali valori attesi di progetto dell'impianto sono:

Tabella 7 - Principali parametri di produzione energetica

	Primo Lotto	Secondo Lotto	
Linee termiche	2	2	3
Capacità di progetto	160.000	187.000	280.500 ton/anno
Potere calorifico rifiuti	16.000	16.000	16.000 kJ/kg
Energia termica per fusione inerti	25.166	29.412	44.119 GJ/anno
Energia Termica disponibile per Telerisc.	90.130	105.339	158.009 GJ/anno
Energia Elettrica per fusione inerti	86.763	98.763	138.941 GJ/anno
Energia Termica in ingresso dai rifiuti (Ew)	2.560.000	2.991.997	4.487.996 GJ/anno
Energia Termica da ausiliari (Ef)	250.927	293.270	439.905 GJ/anno
Energia Termica totale	2.810.927	3.285.268	4.927.902 GJ/anno
Energia Termica Resa (En Ter)	115.295	134.751	202.127 GJ/anno
Energia Elettrica Resa (En El)	802.510	938.145	1.407.323 GJ/anno
Energia resa normalizzata (Ep*)	2.213.352	2.587.403	3.881.380 GJ/anno
Autoconsumi produzione energia**	1.832	2.142	3.213 kW
Energia Elettrica importata (El)	48.151	56.289	84.439 GJ/anno
Autoconsumi totali***	5.900	5.900	8.500 kW
Energia Elettrica importata totale	155.052	155.052	223.380 GJ/anno
Rendimento****	0,70	0,70	0,70
Fattore di conversione lordo	1,39	1,39	1,39 MWh/ton
Fattore di conversione al netto della sez. en.	1,31	1,31	1,31 MWh/ton
Fattore di conversione al netto di tutti i consumi	1,12	1,16	1,17 MWh/ton

* Ep = En El x 2,6 + En Ter x 1,1

** Calcolati al 6% della produzione lorda

*** Comprendenti le altre sezioni dell'impianto

**** Rendimento = (Ep-Ef-El)/(0,97*(Ew+Ef))

Come si nota, nonostante la tecnologia sia primariamente improntata sulla protezione ambientale, l'efficienza nella produzione elettrica configura il trattamento cui è sottoposto il CDR come un recupero e specificamente, in base alle norme Europee, si configura la:

"Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia"

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Gavino Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	77/138	05/06/2009

18 Caratteristiche gas esausti

18.1 Riferimento

Tutte le concentrazioni sono normalizzate alle seguenti condizioni di riferimento:

Tabella 8 - Riferimento concentrazioni inquinanti

	Valore	U.M.	Note
Temperatura	273,15	K	
Pressione	101,3	kPa	
Ossigeno	11	%	in volume, gas secco
Gas secco			

Le concentrazioni normalizzate rispetto all'ossigeno di riferimento sono calcolate come:

$$C_N = C_M * (21 - O_N) / (21 - O_M)$$

C_N = Concentrazione normalizzata

C_M = Concentrazione misurata

O_N = Concentrazione dell'Ossigeno normalizzata = 11 % Vol

O_M = Concentrazione dell'Ossigeno misurata = 6,4 % Vol

La normalizzazione sarà applicata per concentrazioni di Ossigeno misurate sia superiori che inferiori ad 11%.

Le portate sono state normalizzate rispetto alla pressione atmosferica ed alla temperatura e sono state calcolate come:

$$F_N = F_M * (T_N / T_M) / (P_N / P_M)$$

F_N = Portata normalizzata

F_M = Portata misurata

T_N = Temperatura normalizzata = 273,15 K

T_M = Temperatura misurata

P_N = Pressione normalizzata = 101,3 kPa

P_M = Pressione misurata

Le portate non sono state normalizzate rispetto all'ossigeno di riferimento. Se necessario possono essere calcolate come:

$$F_N = F_M * (21 - O_N) / (21 - O_M)$$

O_N = Concentrazione dell'Ossigeno normalizzata = 11 % Vol

O_M = Concentrazione dell'Ossigeno misurata = 6,4 % Vol

Per quanto non specificato in questa sezione si farà riferimento al Decreto Legislativo 11 maggio 2005, n. 133.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontine, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	78/138	05/06/2009

18.2 Valori emissivi attesi

Le concentrazioni attese di sostanze indesiderate nei gas esausti della centrale sono:

Tabella 9 - Valori attesi sostanze indesiderate

	Media giornaliera	U.M.	Note
Polveri totali	<1	mg/m ³	
Sostanze organiche sotto forma di gas e vapori, espresse come carbonio organico totale (COT)	0,5	mg/m ³	
Composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapore, espresi come acido cloridrico (HCl)	3,5	mg/m ³	
Composti inorganici del fluoro sotto forma di gas o vapore, espresi come acido fluoridrico (HF)	0,1	mg/m ³	
Ossidi di zolfo espresi come biossido di zolfo (SO ₂)	5	mg/m ³	
Ossidi di azoto espresi come biossido di azoto (NO ₂)	35	mg/m ³	
Monossido di carbonio (CO)	20	mg/m ³	
Metalli pesanti	<0,01	mg/m ³	
Diossine e furani (PCDD + PCDF)	<0,0001	ng-TEQ/m ³	
Idrocarburi policiclici aromatici	<0,001	mg/m ³	

18.3 Valori emissivi garantiti

Le concentrazioni di sostanze indesiderate nei gas esausti della centrale saranno inferiori ai seguenti valori garantiti:

Tabella 10 - Concentrazioni giornaliere e su 30 minuti

	24h	30 minuti (97% dei campioni)	30 minuti (100% dei campioni)	U.M.
Polveri totali	1	6	16	mg/m ³
Sostanze organiche sotto forma di gas e vapori, espresse come carbonio organico totale (COT)	9	9	18	mg/m ³
Composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapore, espresi come acido cloridrico (HCl)	8	8	50	mg/m ³
Composti inorganici del fluoro sotto forma di gas o vapore, espresi come acido fluoridrico (HF)	1	2	4	mg/m ³
Ossidi di zolfo espresi come biossido di zolfo (SO ₂)	40	40	180	mg/m ³
Ossidi di azoto espresi come biossido di azoto (NO ₂)	50	100	150	mg/m ³
Monossido di carbonio (CO)	40	80*	130**	mg/m ³

* Valore medio su 30 minuti in un periodo di 24h, oppure, in caso di non totale rispetto:

** 95% dei valori medi su 10 minuti

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	79/138	05/06/2009

Tabella 11 - Metalli pesanti (medie orarie)

	Valore	U.M.	Note
Cadmio e suoi composti, espressi come cadmio (Cd)			
Tallio e suoi composti, espressi come tallio (T)	0,05	mg/m ³	In totale
Mercurio e suoi composti, espressi come mercurio (Hg)	0,05	mg/m ³	
Antimonio e suoi composti, espressi come antimonio (Sb)			
Arsenico e suoi composti, espressi come arsenico (As)			
Piombo e suoi composti, espressi come piombo (Pb)			
Cromo e suoi composti, espressi come cromo (Cr)			
Cobalto e suoi composti, espressi come cobalto (Co)			
Rame e suoi composti, espressi come rame (Cu)			
Manganese e suoi composti, espressi come manganese (Mn)			
Nichel e suoi composti, espressi come nichel (Ni)			
Vanadio e suoi composti, espressi come vanadio (V)			

Tabella 12 - Diossine (medie su 8 ore)

	TEQ	Valore	U.M.	Note
Diossine e furani (PCDD + PCDF)				
2, 3, 7, 8 - Tetrachlorodibenzodiossina (TCDD)	1			
1, 2, 3, 7, 8 - Pentachlorodibenzodiossina (PeCDD)	0,5			
1, 2, 3, 4, 7, 8 - Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,1			
1, 2, 3, 7, 8, 9 - Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,1			
1, 2, 3, 6, 7, 8 - Esaclorodibenzodiossina (HxCDD)	0,1			
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 - Eptachlorodibenzodiossina (HpCDD)	0,01			
Octachlorodibenzodiossina (OCDD)	0,001			
2, 3, 7, 8 - Tetrachlorodibenzofurano (TCDF)	0,1			
2, 3, 4, 7, 8 - Pentachlorodibenzofurano (PeCDF)	0,5			
1, 2, 3, 7, 8 - Pentachlorodibenzofurano (PeCDF)	0,05			
1, 2, 3, 4, 7, 8 - Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1			
1, 2, 3, 7, 8, 9 - Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1			
1, 2, 3, 6, 7, 8 - Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1			
2, 3, 4, 6, 7, 8 - Esaclorodibenzofurano (HxCDF)	0,1			
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 - Eptachlorodibenzofurano (HpCDF)	0,01			
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 - Eptachlorodibenzofurano (HpCDF)	0,01			
Octachlorodibenzofurano (OCDF)	0,001			

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai		Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	80/138	05/06/2009

Tabella 13 - Idrocarburi aromatici (medie su 8 ore)

	Valore	U.M.	Note
Idrocarburi policiclici aromatici			
Benz[a]antracene			
Dibenz[a,h]antracene			
Benzo[b]fluorantene			
Benzo[j]fluorantene			
Benzo[k]fluorantene			
Benzo[a]pirene			
Dibenzo[a,e]pirene			
Dibenzo[a,h]pirene			
Dibenzo[a,i]pirene			
Dibenzo[a,l]pirene			
Indeno[1,2,3-cd]pirene			
	0,01	mg/m ³	In totale

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	 Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780782 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

19 Caratteristiche residui solidi

N.B. I valori indicati nelle seguenti tabelle sono stati valutati in base alle analisi reali in impianti operanti con CDR dalle caratteristiche simili a quello previsto per l'impianto in oggetto (Fukuyama). Sono da ritenersi valori medi e comunque soggetti a verifica durante il regolare esercizio.

19.1 Granulato minerale e metallico

Tabella 14 - Caratteristiche attese residui solidi

Dimensioni		
< 20 cm	100	%
< 5 mm	99	%
< 2,5 mm	95	%
Analisi sul tal quale		
Sostanza secca	> 90	%
pH umidità	7,5	
TOC	0,15	%
PCB	< 0,1	mg/kg
i-teq	< 0,0001	mg/kg
Granulato minerale		
Composizione		
Ferro metallico	< 0,7	% secco
SiO ₂	36,7	% secco
CaO	29,7	% secco
MgO	1,8	% secco
Al ₂ O ₃	19,2	% secco
Fe ₂ O ₃	0,39	% secco
FeO	3,6	% secco
M-Fe	0,21	% secco
T-Fe	3,3	% secco
Na ₂ O	2,1	% secco
K ₂ O	0,38	% secco
Peso specifico	1,0-1,4	t/m ³
Residuo metallico		
Composizione		
T-Fe	78,5	% secco
T-C	1,6	% secco
T-P	2,3	% secco
T-S	< 0,1	% secco
Si	7,1	% secco
Mn	0,25	% secco
Cu	39.000	mg/kg
Peso specifico	2,0-2,5	t/m ³

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	82/138	05/06/2009

Il granulato minerale è stato sottoposto a test di cessione in accordo con le indicazioni del Decreto Ministeriale del 3 agosto 2005, allegato 3 punto 2, ed i risultati presentano un elenco conforme alle concentrazioni fissate in tabella 2 del suddetto decreto qui di seguito riportata per informazione:

Tabella 15 - Limite di concentrazione eluati

Elemento	Valore atteso*	Limite	U. M.
As	< 0,01	0,05	
Ba	< 0,01	2	
Cd	< 0,01	0,004	
Cr	< 0,05	0,05	
Cu	< 0,01	0,2	
Hg	< 0,0005	0,001	
Mo	< 0,01	0,05	
Ni	< 0,005	0,04	
Pb	< 0,01	0,05	
Sb	< 0,001	0,006	
Se	< 0,001	0,01	
Zn	< 0,01	0,4	L/S=10 l/kg mg/l
Cloruri	< 1	80	
Fluoruri	< 1	1	
Solfati	< 1	100	
Indice fenolo	< 0,01	0,1	
Solventi organici aromatici **	< 0,01	-	
Solventi organici azotati **	< 0,01	-	
Solventi organici clorurati **	< 0,01	-	
Pesticidi totali non fosforati **	< 0,005	-	
Pesticidi totali fosforati **	< 0,01	-	
DOC	< 5	50	
TDS		400	

* A titolo di riferimento, dati da confermare in sede di esercizio.

** A titolo di riferimento.

Inoltre non sono stati riscontrati contaminanti organici in concentrazioni superiori a quelle indicate nella tabella 3 sempre del suddetto decreto.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	83/138	05/06/2009

19.2 Ceneri e PSR

Tabella 16 - Scheda Tecnica Ceneri e PSR Primo filtro a maniche

	Con prima iniezione non attiva	Con prima iniezione attiva	Note
Composizione tipica			
Na ₂ CO ₃	0%	1,4%	
Na ₂ SO ₄	0%	15,6%	
Na Cl	0%	26,3%	
Insolubili (ceneri + carbone attivo)	100%	56,7%	
Altre caratteristiche			
Granulometria	10-200 µm		
Aspetto	polvere fine di colore grigio		
Polvere igroscopica			
pH	basico		
Sostanza secca	> 95 %		
TOC	< 5 %		
PCB	< 0,1 mg/kg		
i-teq	< 0,001 mg/kg		
Sistemi di trattamento:			
Conferiti a sito autorizzato.			

Tabella 17 - Scheda Tecnica PSR Secondo filtro a maniche

	Con prima iniezione non attiva	Con prima iniezione attiva	Note
Composizione tipica			
Na ₂ CO ₃	34,1%	7,4%	
Na ₂ SO ₄	36,5%	53,9%	
Na Cl	20,3%	25,8%	
Insolubili (carbone attivo)	8,6%	12,9%	
Altre caratteristiche			
Granulometria	10-20 µm		
Aspetto	polvere fine di colore grigio		
Polvere igroscopica			
pH	basico		
Sostanza secca	> 95 %		
TOC	< 1 %		
PCB	< 0,1 mg/kg		
i-teq	< 0,001 mg/kg		
Sistemi di trattamento:			
Conferita a piattaforma esterna autorizzata.			

Solo a titolo di riferimento riportiamo un tipico trattamento per la rigenerazione.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza 	Luca Spadaconi 	Luca Spadaconi	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	84/138	05/06/2009

I PSR sono addizionati di acqua fino ad ottenere una soluzione quasi satura. L'aggiunta di additivi chimici permette di lasciare in sospensione metalli pesanti come idrossidi e precipitare mercurio, cromo ed alluminio. La sospensione viene filtrata e si ottiene un pannello di residuo. Questo pannello è circa il 10% dei residui solidi totali, ed è costituito al 50% di acqua. In pratica solo il 5% dei residui del secondo filtro non è recuperabile. La salamoia viene filtrata in una colonna a sabbia, quindi inviata in un filtro a carbone attivo per la separazione delle sostanze organiche eventualmente presenti, ed infine attraversa due colonne di resine a scambio ionico per la rimozione dei metalli pesanti ancora in soluzione. La salamoia così depurata viene utilizzata per la produzione di carbonato di sodio. L'acqua utilizzata per i lavaggi dei filtri viene utilizzata per la produzione della salamoia nella prima fase del trattamento, evitando così la produzione di reflui liquidi.

In entrambi i casi i prodotti sottoposti a test di cessione in accordo con le indicazioni del Decreto Ministeriale del 3 agosto 2005, allegato 3 punto 2, presentano un elenco conforme alle concentrazioni fissate in tabella 6 del suddetto decreto qui di seguito riportata per informazione:

Tabella 18 - Limite di concentrazione eluati

Elemento	Valore atteso*	Limite	U.M.
As	0,5	2,5	
Ba	< 0,01	30	
Cd	< 0,001	0,2	
Cr	< 0,05	7	
Cu	0,1	10	
Hg	< 0,01	0,05	
Mo	0,01	3	
Ni	0,05	4	
Pb	0,1	5	
Sb	0,15	0,3	
Se	0,01	0,7	
Zn	0,15	20	L/S=10 1/kg mg/l
Cloruri	2.000	2.500	
Fluoruri	5	50	
Cianuri	< 1	5	
Solventi organici aromatici	< 0,01	4	
Solventi organici azotati	< 0,01	2	
Solventi organici clorurati	< 0,01	20	
Pesticidi totali non fosforati	< 0,01	0,5	
Pesticidi totali fosforati	< 0,01	1	
Solfati	1.000	5000	
DOC	< 5	100	
TDS		10.000	

* A titolo di riferimento, dati da confermare in sede di esercizio.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

20 Caratteristiche Acque

20.1 Acque potabili

Le acque potabili verranno prelevate dall'acquedotto comunale e avranno caratteristiche tali da soddisfare i limiti di concentrazione del d.lgs 31/01.

20.2 Acque in ingresso al depuratore biologico

Tali acque, provenienti dai servizi igienici dello stabilimento, avranno caratteristiche tipiche di un refluo civile.

Tabella 19 - Acque in ingresso depuratore biologico

Parametro	U.M.	Valore
pH		7
BOD ₅	mg/l	240
COD	mg/l	380
SST	mg/l	320
TKN	mg/l	52
P _{tot}	mg/l	20

20.3 Acque in uscita dal depuratore biologico – acque trattate

I reflui trattati avranno caratteristiche qualitative tali da soddisfare i limiti previsti dal d. lgs. 152/06 tab.3 All.5 parte III. Ai sensi del DM 185/2003 all'art.4 comma 1 tale caratteristica ne rende possibile il riutilizzo a scopo industriale.

Tabella 20 - Acque in uscita dal depuratore biologico

Parametro	U.M.	Valore
pH		7
BOD ₅	mg/l	≤ 40
COD	mg/l	≤ 160
SST	mg/l	≤ 80
N-NH ₄	mg/l	≤ 15
N-NO ₂	mg/l	≤ 0.6
N-NO ₃	mg/l	≤ 20
P _{tot}	mg/l	≤ 10

20.4 Raccolta acque dai piazzali – acque di lavaggio e di prima pioggia

Le caratteristiche delle acque di lavaggio e di prima pioggia sono state valutate sulla base di dati presenti in letteratura e considerando che all'interno dell'area dell'impianto sarà in funzione un veicolo per lo spazzamento meccanico dei piazzali.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	 Luca Spadaconi	Luca Spadaconi	

Tabella 21 - Acque di lavaggio e di prima pioggia (Piazzali)

Parametro	U.M.	Valore
BOD ₅	mg/l	41
COD	mg/l	122
SST	mg/l	87
N-NH ₄	mg/l	1.11
N-NO ₂	mg/l	0.36
N-NO ₃	mg/l	0.7
P _{tot}	mg/l	0.07
Zinco	mg/l	0.5
Piombo	mg/l	0.2
Idrocarburi	mg/l	0.52

Per il particolare tipo di lavorazioni eseguite nelle aree dei piazzali si esclude la presenza di altre specie contaminanti tra quelle indicate nella tab.5 all.5 del d.lgs. 152/06.

20.5 Raccolta acque di seconda pioggia e dalle coperture

Le caratteristiche delle acque di seconda pioggia provenienti dai piazzali e di quelle provenienti dalle coperture sono state valutate sulla base di dati presenti in letteratura e considerando che all'interno dell'area dell'impianto sarà in funzione un veicolo per lo spazzamento meccanico dei piazzali.

Tabella 22 - Acque di seconda pioggia e da coperture

Parametro	U.M.	Valore
BOD ₅	mg/l	12
COD	mg/l	37
SST	mg/l	38
N-NH ₄	mg/l	0.72
N-NO ₂	mg/l	0.095
N-NO ₃	mg/l	0.54
P _{tot}	mg/l	0.03
Zinco	mg/l	-
Piombo	mg/l	-
Idrocarburi	mg/l	-

Per il particolare tipo di lavorazioni eseguite nelle aree dei piazzali e per l'assenza di attività nelle aree afferenti le coperture si esclude la presenza di altre specie contaminanti tra quelle indicate nella tab.5 all.5 del d.lgs. 152/06.

20.6 Serbatoio acque industriali

Il serbatoio viene alimentato dalle acque del bacino artificiale, opportunamente trattate per la rimozione di corpi solidi e delle sabbie, e dalle acque trattate provenienti dal depuratore biologico dei reflui civili. Tali acque alimentano il sistema di demineralizzazione e i circuiti di raffreddamento. Le caratteristiche delle acque stoccate saranno dipendenti dal tipo di acque piovute e dal peso sul totale delle acque provenienti

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	87/138	05/06/2009

dal depuratore biologico. Le caratteristiche delle acque utilizzate per il riempimento del serbatoio acque industriali risponderanno in ogni caso ai limiti indicati nella tab.3 all.5 d.lgs. 152/06. Tale caratteristica, in base a quanto riportato nel DM 185/2003 all'art.4 comma 1 ne rende possibile il riutilizzo a scopo industriale.

20.7 Acqua demineralizzata

Tabella 23 - Acque demineralizzate

Parametro	U.M.	Valore
BOD ₅	mg/l	-
COD	mg/l	1
SST	mg/l	0.5
Durezza (come CaCO ₃)	mg/l	0.07
Alcalinità (come HCO ₃ ⁻)	mg/l	40
Calcio	mg/l	0.01
Magnesio	mg/l	0.01
Ferro	mg/l	0.02

Al fine di evitare fenomeni di progressiva concentrazione di sali all'interno dell'acqua di caldaia, vengono effettuati degli spurghi periodici. Le caratteristiche delle acque spurate sono pressoché le stesse delle acque demineralizzate alimentate al circuito. Lo spurgo viene eseguito in automatico sulla base di un controllo di conducibilità elettrica sulle acque di caldaia.

20.8 Acque di spurgo circuiti di raffreddamento

Tabella 24 - Acque di spurgo circuiti raffreddamento

Parametro	U.M.	Valore
BOD ₅	mg/l	37
COD	mg/l	121
SST	mg/l	27
Durezza (come CaCO ₃)	mg/l	590
Alcalinità (come HCO ₃ ⁻)	mg/l	45
SiO ₂	mg/l	10
Fe	mg/l	2

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

21 Rumore

N.B. I dati tra parentesi si riferiscono alla terza linea di gassificazione

N.B. Il livello di pressione sonora riportato nella tabella si riferisce alla misura del rumore effettuata ad 1 metro di distanza dalla sorgente sonora. Nel caso in cui siano presenti più elementi dello stesso tipo, il valore riportato si riferisce ad un singolo elemento.

Tabella 25 - Livelli di pressione sonora

	Quantità		Condizioni operative	dB(A)
	O	S		
Soffiante per aria di gassificazione principale	2 (+1)	0	Continuo	
Rumore meccanico				106
Rumore generato dal fluido				117
Soffiante per aria di gassificazione secondaria	2 (+1)	0	Continuo	
Rumore meccanico				104
Rumore generato dal fluido				115
Soffiante per aria di combustione	2 (+1)	0	Continuo	
Rumore meccanico				98
Rumore generato dal fluido				107
Ventilatore per fumi di ricircolo	2 (+1)	0	Continuo	
Rumore meccanico				101
Rumore generato dal fluido				110
Ventilatore per sistema di captazione polveri	2 (+1)	0	Continuo	
Rumore meccanico				100
Rumore generato dal fluido				110
Fornace di gassificazione e fusione	2 (+1)	0	Continuo	90
Sistema di apertura/chiusura scarico massa fusa	2 (+1)	2 (+1)	Intermittente	108
Unità idraulica per il sistema di apertura/chiusura dello scarico della massa fusa	2 (+1)	2 (+1)	Intermittente	88
Riduttore temperatura/pressione per vapore a bassa pressione	1 (+1)	0	Intermittente	77
Riduttore temperatura/pressione per vapore ad alta pressione	1 (+1)	0	Intermittente	77
Separatore magnetico	1 (+1)	0	Continuo	85
Sistema di alimentazione materiale ausiliario	2 (+1)	0	Continuo	85
Carroponte per materiale ausiliario	1 (+1)	0	Intermittente	80
Ventilatori del condensatore ad aria per Linee 1+2	24	0	Continuo	100
Ventilatori del condensatore ad aria per Linea 3	(12)	(0)	Continuo	98
Motori dei ventilatori del condensatore ad aria per Linee 1+2	24	0	Continuo	87
Motori dei ventilatori del condensatore ad aria per Linea 3	(12)	(0)	Continuo	85
Pompa da vuoto per Linee 1+2	1	1	Continuo	87
Pompa da vuoto per Linea 3	(1)	(1)	Continuo	85
Tubazione di scarico turbina	1 (+1)	0	Continuo	80
Sistema di bypass turbina	1 (+1)	0	Intermittente	110
Turbina a vapore per Linee 1+2	1	0	Continuo	93
Turbina a vapore per Linea 3	(1)	(0)	Continuo	90
Generatore per Linee 1+2	1	0	Continuo	97
Generatore per Linea 3	(1)	(0)	Continuo	90

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Piazzai 	Luca Spadescini 	Luca Spadescini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	89/138	05/06/2009

Tabella 25 - Livelli di pressione sonora

	Quantità		Condizioni operative	dB(A)
	O	S		
Generatore di emergenza	1	0	Emergenza	110
Generatore di ossigeno	1	1	Continuo	
Soffiante aria				98
Soffiante ossigeno				90
Compressore ossigeno				85
Scarico aria esausta	1	0	Continuo	90
Generatore di azoto	1	1	Continuo	85
Pompa di alimento caldaia	2 (+1)	1 (+1)	Continuo	90
Motore per pompa di alimento caldaia	2 (+1)	1 (+1)	Continuo	90
Pompa di alimento degasatore per Linee 1+2	1	1	Continuo	86
Pompa di alimento degasatore per Linea 3	(1)	(1)	Continuo	85
Motore della pompa di alimento degasatore per Linee 1+2	1	1	Continuo	90
Motore della pompa di alimento degasatore per Linea 3	(1)	(1)	Continuo	88
Degasatore per Linee 1+2	1	0	Continuo	80
Degasatore per Linea 3	(1)	(0)	Continuo	80
Valvola di controllo degasatore per Linee 1+2	1	0	Continuo	96
Valvola di controllo degasatore per Linea 3	(1)	(0)	Continuo	90
Soffiante di aerazione per il sistema di trattamento acque	1	1	Continuo	85
Compressore aria strumenti	1	1	Continuo	83
Compressore aria servizi	2 (+1)	1	Continuo	85
Filtro a maniche	4 (+2)	0	Continuo	110
Condotto dei gas di scarico	2 (+1)	0	Continuo	93
Ventilatore per ceneri volanti	1 (+1)	0	Continuo	82
Vibratore per serbatoio di stoccaggio delle ceneri volanti	2 (+1)	0	Intermittente	105
Vibratore per serbatoio di stoccaggio reagenti	2 (+1)	0	Intermittente	75
Soffiante di alimentazione reagenti	2 (+1)	0	Continuo	82
Torre evaporativa dell'acqua del circuito di raffreddamento	1	0	Continuo	80
Pompa per l'acqua di raffreddamento per Linee 1+2	1	1	Continuo	85
Pompa per l'acqua di raffreddamento per Linea 3	(1)	(1)	Continuo	85
Trasportatore per ceneri volanti	2 (+1)	0	Continuo	85
Scambiatore per riscaldamento gas di scarico e DeNOx	2 (+1)	0	Continuo	93
Camino	2 (+1)	0	Continuo	114
Torre evaporativa per l'acqua di raffreddamento dell'acqua di granulazione	1	0	Continuo	80
Trasformatore	1	1	Continuo	85

O: In operazione

S: In standby

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Phazza 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	90/138	05/06/2009

22 Materiali di consumo

Tabella 26 - Consumi per giorno in normale esercizio

		U.M. (/giorno)	1 Linea	2 Linee	3 Linee
Elettricità	Da autoproduzione	kWh	72.000	141.600	204.000
Acqua		m ³	161,4	320,3	478
Combustibile	Gas naturale (35 MJ/Nm ³)	m ³	240	480	720
Ossigeno	Da autoproduzione	Nm ³	19.440	38.880	58.320
Azoto	Da autoproduzione	Nm ²	86	173	260
Materiale ausiliario	Coke	kg	16.500	33.000	49.500
	Calcare	kg	11.100	22.200	33.300
	Carbone attivo	kg	432	864	1.296
Reagenti per trattamento fumi	Bicarbonato di sodio	kg	3.600	7.200	10.800
	Soluzione ammoniacale	kg	1.320	2.640	3.960
	Additivi per caldaia	kg	3,2	6,4	9,6
Additivi chimici per ciclo vapore	Deossigenante	kg	1,7	3,4	5,1
	HCl (35%)	kg	33,6	66,6	97,5
	NaOH (48%)	kg	26,9	52,4	77,9
	Ipoclorito di sodio (10%)	kg	1,8	3,5	5,2
	Resina a scambio cationico	l/anno	8	16	24
	Resina a scambio anionico	l/anno	22	44	66
Additivi chimici per sistema di trattamento acque	HCl (35%)	kg	23,4	46,0	68,7
	NaOH (48%)	kg	32,7	34,2	48,5
	Coagulante (FeCl ₃)	kg	16	32	48
	Ausiliari di coagulazione	kg	0,5	1,0	1,5
Oli/lubrificanti	Olio idraulico	l/anno	800	1.500	2.200
	Lubrificanti	l/anno	1.300	2.200	3.500
	Grasso	kg/anno	300	400	700
	Olio per turbine	l/anno	5.000	10.000	15.000
Altro (scarico granulato)	Lance	set	3	6	9
	Lance termiche	set	2	4	6
	Malta refrattaria	kg	2	4	6

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai		Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	91/138	05/06/2009

Tabella 27 - Consumi per tonnellata di CDR in normale esercizio

		U.M. (/ ton _{CDR})	1 Linea	2 Linee	3 Linee
Elettricità		kWh	234,2	230,3	220,2
Acqua		m ³	0,52	0,52	0,52
Combustibile	Gas naturale (35 MJ/Nm ³)	Nm ³	0,78	0,78	0,78
Materiali ausiliari	Coke	kg	53,57	53,57	53,57
	Calcare	kg	36,04	36,04	36,04
Reagenti per trattamento fumi	Carbone attivo	kg	1,40	1,40	1,40
	Bicarbonato di sodio	kg	11,7	11,7	11,7
	Soluzione ammoniacale	kg	4,29	4,29	4,29

Per l'avviamento del reattore sono necessari due giorni, uno per lo spegnimento.

I seguenti dati sono stati valutati per un ciclo accensione - spegnimento.

Tabella 28 - Consumi per avviamento e spegnimento

		U.M. (per avviamento, per reattore)	Valore
Combustibile	Gas naturale (35 MJ/Nm ³)	Nm ³	14.800
Materiale ausiliario	Coke	kg	51.760

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadagni 	Luca Spadagni	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	92/138	05/06/2009

23 Dettaglio componenti

N.B. Le quantità indicate tra parentesi si riferiscono alla terza linea di gassificazione (Secondo lotto).

23.1 Stoccaggio CDR

			U.M.
1. Pesa (Terzo Lotto)			
Tipo			-
Quantità			N°
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Capacità			kg
			40.000
2. Fossa di stoccaggio CDR			
Tipo			-
Quantità			N°
Caratteristiche principali			
Capacità			m ³
Struttura			-
Dimensioni			m
			19,5x119,5x17,0
3. Carroponte per CDR			
Tipo			-
Quantità			N°
Numero di benne			N°
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Massimo peso sollevabile			t
Peso sollevato in condizioni normali			t
Tipo di benna			-
Volume caricato			m ³
Dimensioni della benna (approx.)			
Chiusa			mm
Aperta			mm
Peso a vuoto			t
Metodo di operazione			-
Metodo di pesatura			-
Motore			
Sollevamento			kW
Chiusura			kW
Movimento longitudinale			kW
Movimento trasversale			kW
			110
			30
			11
			3,7

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780762 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	93/138	05/06/2009

23.2 Stoccaggio ed alimentazione dei materiali ausiliari Linee 1+2

			U.M.	
1.	Fossa di stoccaggio coke No.1			
Struttura	-		Cemento armato	
Quantità	N°		1	
Caratteristiche principali				
Capacità (effettiva)	m ³	224		
Dimensioni	m	10,0 x 7,0 x 6,0		
2.	Fossa di stoccaggio No.2			
Struttura	-		Cemento armato	
Quantità	set		1	
Caratteristiche principali				
Capacità (effettiva)	m ³	120		
Dimensioni	m	10,0 x 4,0 x 6,0		
3.	Carroponte per materiale ausiliario No.1			
Tipo	-		Carroponte a benna idraulica	
Quantità	N°	1		
Caratteristiche principali				
Massimo peso sollevabile	t	2,9		
Peso sollevato in condizioni normali	t	1,5		
Tipo di benna	-		Multi-shell idraulica	
Volume caricato	m ³	0,8		
Dimensioni della benna (approx.)				
Chiusa	mm	1.600 x 1.900		
Aperta	mm	2.500 x 1.700		
Peso a vuoto	t	1,4		
Metodo di operazione	-		Automatico / manuale	
Metodo di pesatura	-		Cella di carico	
Motore				
Sollevamento	kW	22		
Chiusura	kW	5,5		
Movimento longitudinale	kW	11		
Movimento trasversale	kW	3,7		
4.	Tramoggia per coke No.1/No.2			
Tipo	-		Cono singolo	
Quantità	N°	1 per ogni linea		
Caratteristiche principali (per ogni unità)				
Capacità (effettiva)	m ³	5,0		
Materiale	-		Acciaio al carbonio	
Accessori				
Portello di ispezione	N°	1		
Indicatore di livello	N°	1		

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title:	Number:	Rev.:	Page:	Print out:
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	94/138	05/06/2009

U.M.

5. **Tramoggia per calcare No.1/No.2**

Tipo	-	Cono singolo
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità (effettiva)	m ³	5,0
Materiale	-	Acciaio al carbonio
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1
Indicatore di livello	N°	1

6. **Alimentatore coke No.1/No.2**

Tipo	-	Vibrotrasportatore
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali		
Capacità di alimentazione	t/h	4,0
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio con finitura in acciaio inossidabile
Motore	kW	3,7
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1

7. **Alimentatore calcare No.1/No.2**

Tipo	-	Trasportatore a coclea
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali		
Capacità di alimentazione	t/h	1,2
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio con finitura in acciaio inossidabile
Motore	kW	3,7
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1

8. **Apparecchiatura di pesa e scarico coke No.1/No.2**

Tipo	-	Tramoggia e alimentatore
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali		
Capacità della tramoggia	m ³	0,5
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio
Metodo di pesatura	-	Cella di carico
Capacità di pesatura	kg	250
Tipo di alimentatore	-	Vibrotrasportatore
Motore	kW	3,7
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	95/138	05/06/2009

	U.M.
--	------

9. Apparecchiatura di pesa e scarico calcare No.1/No.2

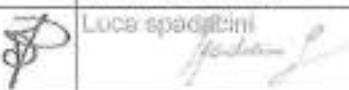
Tipo	-	Tramoggia e alimentatore
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali		
Capacità della tramoggia	m ³	0,5
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio
Metodo di pesatura	-	Cella di carico
Capacità di pesatura	kg	750
Tipo di alimentatore	-	Vibrotrasportatore
Motore	kW	3,7
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1

10. Trasportatore per materiale ausiliario No.1-1/No.2-1

Tipo	-	Trasportatore a nastro
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità	t/h	5,6
Lunghezza	m	50 (approx.)
Pendenza	°	10 (approx.)
Motore	kW	2,2
Accessori		
Dispositivo di pulizia a spazzole	N°	1
Dispositivo di individuazione di slittamento del nastro	N°	1

11. Trasportatore per materiale ausiliario No.1-2/No.2-2

Tipo	-	Trasportatore a nastro
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali		
Capacità	t/h	5,6
Lunghezza	m	11 (approx.)
Pendenza	°	0
Motore	kW	2,2
Accessori		
Dispositivo di pulizia a spazzole	N°	1
Dispositivo di individuazione di slittamento del nastro	N°	1

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Clienti
Saverio Piazza	 Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	96/138	05/06/2009

23.3 Stoccaggio ed alimentazione dei materiali ausiliari Linea 3

			U.M.
1. Fossa di stoccaggio coke No.2			
Struttura	-	Cemento armato	
Quantità	N°	1	
Caratteristiche principali			
Capacità (effettiva)	m ³	112	
Dimensioni	m	5,0x7,0x6,0	
2. Fossa di stoccaggio calcare No.2			
Struttura	-	Cemento armato	
Quantità	N°	1	
Caratteristiche principali			
Capacità (effettiva)	m ³	60	
Dimensioni	m	5,0x4,0x6,0	
3. Carroponte per materiale ausiliario No.2			
Tipo	-	Carroponte a benna idraulica	
Quantità	N°	1	
Caratteristiche principali			
Massimo peso sollevabile	t	2,9	
Peso sollevato in condizioni normali	t	1,5	
Tipo di benna	-	Multi-shell idraulica	
Volume caricato	m ³	0,8	
Dimensioni della benna (approx.)			
Chiusa	mm	1.600x1.900	
Aperta	mm	2.500x1.700	
Peso a vuoto	t	1,4	
Metodo di operazione	-	Automatico / manuale	
Metodo di pesatura	-	Cella di carico	
Motore			
Sollevamento	kW	22	
Chiusura	kW	5,5	
Movimento longitudinale	kW	11	
Movimento trasversale	kW	3,7	
4. Tramoggia per coke No.3			
Tipo	-	Cono singolo	
Quantità	N°	1	
Caratteristiche principali			
Capacità (effettiva)	m ³	5,0	
Materiale	-	Acciaio al carbonio	
Accessori			
Portello di ispezione	N°	1	
Indicatore di livello	N°	1	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Clienti
Severino Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	97/138	05/06/2009

U.M.

5. Tramoggia per calcare No.3

Tipo	-	Cono singolo
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità (effettiva)	m ³	5,0
Materiale	-	Acciaio al carbonio
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1
Indicatore di livello	N°	1

6. Alimentatore coke No.3

Tipo	-	Vibrotrasportatore
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità di alimentazione	t/h	4,0
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio con finitura in acciaio inossidabile
Motore	kW	3,7
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1

7. Alimentatore calcare No.3

Tipo	-	Trasportatore a coclea
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità di alimentazione	t/h	4,0
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio con finitura in acciaio inossidabile
Motore	kW	3,7
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1

8. Apparecchiatura di pesa e scarico coke No.3

Tipo	-	Tramoggia e alimentatore
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità della tramoggia	m ³	0,5
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio
Metodo di pesatura	-	Cella di carico
Capacità di pesatura	kg	250
Tipo di alimentatore	-	Vibrotrasportatore
Motore	kW	3,7
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	98/138	05/06/2009

	U.M.
--	------

9. Apparecchiatura di pesa e scarico calcare No.3

Tipo	-	Tramoggia e alimentatore
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità della tramoggia	m ³	0,5
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio
Metodo di pesatura	-	Cella di carico
Capacità di pesatura	kg	750
Tipo di alimentatore	-	Vibrotrasportatore
Motore	kW	3,7
Accessori		
Portello di ispezione	N°	1

10. Trasportatore per materiale ausiliario No.3-1

Tipo	-	Trasportatore a nastro
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità	t/h	5,6
Lunghezza	m	50 (approx.)
Pendenza	"	10 (approx.)
Motore	kW	2,2
Accessori		
Dispositivo di pulizia a spazzole	N°	1
Dispositivo di individuazione di slittamento del nastro	N°	1

11. Trasportatore per materiale ausiliario No.3-2

Tipo	-	Trasportatore a nastro
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità	t/h	5,6
Lunghezza	m	11 (approx.)
Pendenza	"	0
Motore	kW	2,2
Accessori		
Dispositivo di pulizia a spazzole	N°	1
Dispositivo di individuazione di slittamento del nastro	N°	1

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	99/138	05/06/2009

23.4 Sistema di alimentazione di linea

		U.M.
1.	Tramoggia alimentazione CDR	
	Tipo	- Acciaio al carbonio
	Quantità	N° 1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni unità)	
	Tramoggia di caricamento	
	Volume effettivo	m ³ 16,0
	Dimensioni bocca di carico	m 6,0 x 6,0
	Materiale	- Acciaio al carbonio
	Valvola di scarico	
	Tipo	- Swing
	Sistema di comando	- Idraulico
	Materiale	- Acciaio al carbonio
	Sistema rompi-ponte	
	Tipo	- Idraulico
	Metodo di operazione	- Remoto / locale manuale
	Sensore di livello tramoggia	
	Tipo	- Supersonico
	Quantità	N° 1
2.	Alimentatore CDR	
	Tipo	- Spintore idraulico
	Quantità	N° 1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni unità)	
	Capacità nominale	t/d 308
	Materiale principale	- Acciaio al carbonio
	Metodo di operazione	- Automatico / remoto manuale
	Controllo di portata	- Variazione della velocità di corsa
3.	Unità idraulica per alimentatore CDR	
	Tipo	- Pompa idraulica e serbatoio d'olio
	Quantità	N° 1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni linea)	
	Numero di pompe	N° 3 (inclusa una di riserva)
	Capacità	l/min 50
	Pressione	MPa 7,0
	Motore	kW 11
	Numero di serbatoi d'olio	N° 1
	Capacità dei serbatoi	l 200
	Materiale dei serbatoi	- Acciaio al carbonio

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	100/138	05/06/2009

23.5 Fornace di gassificazione e fusione diretta

		U.M.
1.	Fornace di gassificazione e fusione	
Tipo	-	Fornace di gassificazione e fusione diretta delle scorie JFE
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni linea)		
Fornace		
Capacità massima	t/d	308
Capacità di progetto	t/d	280
Volume della fornace	m ³	157
Dimensioni		
Altezza interna	mm	11.000 (approx.)
Diametro interno	mm	5.970 (freeboard) 3.050 (parte inferiore)
Materiale	-	SIC, acciai refrattari ed altri
Rivestimento		
Materiale principale	-	Acciaio al carbonio
2.	Sistema di apertura/chiusura scarico massa fusa	
Tipo		
Per apertura	-	Martello pneumatico
Per chiusura	-	Mud gun
Quantità	N°	2 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni linea)		
Sistema di comando	-	Idraulico
Materiale		
Corpo principale	-	Acciaio al carbonio
Punta perforante	-	Acciaio al carbonio
Note		Montato su rotaia
3.	Unità idraulica per il sistema di apertura/chiusura scarico massa fusa	
Tipo	-	Pompa idraulica e serbatoio d'olio
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni linea)		
Pompe		
Numero	N°	3 (inclusa una di riserva)
Capacità	l/min	100
Pressione	MPa	14.0
Motore	kW	30
Serbatoio d'olio		
Numero	N°	1
Capacità	l	600
Materiale	-	Struttura in acciaio al carbonio

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

23.6 Apparecchiature di combustione

		U.M.	
1.	Camera di combustione secondaria		
Tipo	-	Integrata in caldaia	
Quantità	N°	1 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni linea)			
Volume della camera	m ³	730	
Dimensioni			
Altezza interna	mm	13.900	
Lunghezza interna	mm	7.600	
Larghezza interna	mm	6.900	
Materiale			
Corpo principale	-	Tubi d'acqua	
Refrattario	-	Acciaio refrattario	
2.	Bruciatore ausiliario di freeboard		
Tipo	-	Bruciatore a gas naturale	
Quantità	N°	2 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Combustibile	-	Gas naturale	
Capacità (per ogni unità)	Nm ³ /h	800 (35.000 MJ/h)	
Turndown	-	≤ 20%	
Metodo di accensione	-	Automatico a pulsante	
Metodo di operazione	-	Remoto / locale manuale	
3.	Bruciatore pilota di freeboard		
Tipo	-	Bruciatore a gas naturale	
Quantità	N°	1 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni linea)			
Combustibile	-	Gas naturale	
Capacità (per ogni unità)	Nm ³ /h	10 (440 MJ/h)	
Turndown	-	≤ 50%	
Metodo di accensione	-	Automatico a pulsante	
Metodo di operazione	-	Remoto / locale manuale	
4.	Bruciatore ausiliario per camera di combustione secondaria		
Tipo	-	Bruciatore a gas naturale	
Quantità	N°	2 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Combustibile	-	Gas naturale	
Capacità (per ogni unità)	Nm ³ /h	800 (35.000 MJ/h)	
Turndown	-	≤ 20%	
Metodo di accensione	-	Automatico a pulsante	
Metodo di operazione	-	Remoto / locale manuale	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzal 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	102/138	05/06/2009

5. Bruciatore a ritenzione di calore

Tipo	-	Bruciatore a gas naturale
Quantità	N°	2 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Combustibile	-	Gas naturale
Capacità (per ogni unità)	Nm ³ /h	10 (440 MJ/h)
Turndown	-	≤ 50%
Metodo di accensione	-	Automatico a pulsante
Metodo di operazione	-	Remoto / locale manuale

6. Trasportatore per camera di combustione secondaria

Tipo	-	Trasportatore a coclea raffreddata ad acqua
Quantità	N°	2 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità	t/h	0,5
Motore	kW	0,75

7. Trasportatore ceneri da camera di combustione secondaria

Tipo	-	Trasportatore a catena
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità	t/h	1,0
Motore	kW	1,5

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	103/138	05/06/2009

23.7 Generatori di vapore e recupero termico

			U.M.
1. Caldaia			
Tipo			- A circolazione naturale
Quantità			N° 1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Pressione massima di lavoro	MPa	7,6 (approx.)	
Vapore in uscita dal surriscaldatore			
Temperatura	°C	450	
Pressione	MPa	6,0	
Portata di vapore	t/h	69,4	
Temperatura dell'acqua di alimento	°C	139	
Portata di gas di scarico	Nm ³ /h	117.010	
Temperatura dei gas di scarico			
Ingresso caldaia	°C	900	
Uscita economizzatore	°C	179	
Efficienza termica	-	85,9%	
Superficie di scambio termico			
Scambio per radiazione	m ²	1.560	
Scambio per convezione	m ²	1.630	
Surriscaldatore	m ²	3.100	
Economizzatore	m ²	4.010	
Capacità del corpo cilindrico	m ³	25	
Materiali principali	-	Acciaio al carbonio ed acciaio inossidabile	
2. Sistema di pulizia della caldaia			
Tipo			- Percussore pneumatico
Quantità			N° 132 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Pressione dell'aria compressa	MPa	0,5	
Forza impulsiva	Kg m/s	35-45 approx.	
3. Soffiatori di fuliggine (per economizzatore)			
Tipo			- Stazionario/rotante
Quantità			N° 18 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Pressione del vapore	MPa	1,3	
4. Sistema di pulizia a sfere metalliche (per economizzatore)			
Tipo			- A pallini d'acciaio
Quantità			N° 1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni linea)			
Separatore granuli metallici			
Tipo	-	Vaglio vibrante	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	104/138	05/06/2009

			U.M.
Quantità	N°	2	
Capacità	t/h	10,0 (max.)	
Motore	kW	0,4	
Serbatoio granuli			
Tipo	-	Acciaio	
Quantità	N°	2	
Capacità	kg	1.000	
Soffiante di trasporto granuli			
Tipo	-	Soffiante a spostamento positivo	
Quantità	N°	2	
Flusso d'aria	Nm ³ /h	1.980	
Motore	kW	30	
Linee di distribuzione			
Tipo	-	Struttura in acciaio	
Quantità	N°	2	
Distributore granuli			
Tipo	-	Struttura in acciaio	
Quantità	N°	12 (6+6)	
Granuli			
Materiale	-	Acciaio al carbonio	
Dimensioni (diametro)	mm	5-7	
5. Degasatore			
Tipo	-	Degasatore termofisico	
Quantità	N°	1 (+1)	
Caratteristiche principali			
Capacità			
Linea 3	t/h	74,0	
Linee 1+2	t/h	147,0	
Volume			
Linea 3	m ³	23	
Linee 1+2	m ³	46	
Pressione interna			
Normale	MPa	0,25	
Massima	MPa	0,40	
6. Pompa di alimento			
Tipo	-	Centrifuga multistadio	
Quantità	N°	3 (+2)	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Capacità	t/h	84,0	
Pressione in uscita	MPa	8,19	
Temperatura	°C	140	
Motore	kW	425	
7. Sistema di dosaggio additivi chimici per caldaia			
Pompa di alimentazione additivi chimici			

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	105/138	05/06/2009

		U.M.	
Serbatoio di alimentazione additivi chimici			
Tipo	-	Volumetrica	
Quantità	N°	3 (+2)	
Capacità (per ogni unità)	l/h	1,9	
Pressione in uscita	MPa	8,2	
Motore	kW	0,2	
Pompa di trasferimento additivi chimici			
Tipo	-	Serbatoio parallelepipedo	
Quantità	N°	1 (+1)	
Capacità			
Per Linea 3	m ³	0,4	
Per Linee 1+2	m ³	0,7	
Serbatoio di stoccaggio additivi chimici			
Tipo	-	Serbatoio parallelepipedo	
Quantità	N°	1 (+1)	
Capacità (per ogni unità)	m ³	0,1	

8. Sistema di alimentazione del deossigenante

Pompa di alimentazione deossigenante			
Tipo	-	Volumetrica	
Quantità	N°	3 (+2)	
Capacità (per ogni unità)			
Per Linea 3	l/h	3,1	
Per Linee 1+2	l/h	6,3	
Pressione in uscita	MPa	0,74	
Motore	kW	0,2	
Serbatoio di alimentazione deossigenante			
Tipo		Serbatoio parallelepipedo	
Quantità	N°	1 (+1)	
Capacità			
Per Linea 3	m ³	0,6	
Per Linee 1+2	m ³	1,1	
Pompa di trasferimento deossigenante			
Tipo	-	Volumetrica	
Quantità	N°	1 (+1)	
Capacità (per ogni unità)	l/h	95,0	
Pressione in uscita	Mpa	0,74	
Motore	kW	0,2	
Serbatoio di stoccaggio deossigenante			
Tipo	-	Serbatoio parallelepipedo	
Quantità	N°	1 (+1)	
Capacità (per ogni unità)	m ³	0,6	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780782 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	106/138	05/06/2009

		U.M.
--	--	------

9.	Sistema di raffreddamento per spурго caldaia		
	Tipo	-	Scambiatore a fascio tubiero, ad acqua
	Quantità	N°	1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Portata massima acqua di spурго	kg/h	600

10.	Unità di monitoraggio acqua		
	Tipo	-	Ad autoregolazione di portata
	Quantità	N°	1 per ogni linea

11.	Collettore principale del vapore		
	Tipo	-	Bombola pressurizzata
	Quantità	N°	1
	Caratteristiche principali		
	Massima pressione di lavoro	MPa	5,89
	Materiale	-	Acciaio al carbonio

12.	Collettore del vapore ad alta pressione		
	Tipo	-	Bombola pressurizzata
	Quantità	N°	1 (+1)
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Massima pressione di lavoro	MPa	3,39
	Materiale	-	Acciaio al carbonio

13.	Collettore del vapore a bassa pressione		
	Tipo	-	Bombola pressurizzata
	Quantità	N°	1 (+1)
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Massima pressione di lavoro	MPa	0,58
	Materiale	-	Acciaio al carbonio

14.	Riduttore di temperatura e pressione per vapore ad alta e bassa pressione		
	Tipo	-	Nebulizzazione d'acqua
	Quantità	N°	1 (+1)
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Pressione del vapore in uscita		
	Per vapore ad alta pressione	MPa	3,39
	Per vapore a bassa pressione	MPa	0,58
	Temperatura del vapore in uscita		
	Per vapore ad alta pressione	°C	396
	Per vapore a bassa pressione	°C	220

15.	Serbatolo di raccolta del condensato		
	Tipo	-	Serbatolo orizzontale

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Savino Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	107/138	05/06/2009

	U.M.
--	------

Quantità	N°	1 per ogni Modulo
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità		
Per Linea 3	m ³	23,5 (20 minuti di acqua di alimento)
Per Linee 1+2	m ³	47,0 (20 minuti di acqua di alimento)
Temperatura di progetto	°C	90
Materiale	-	Struttura in acciaio

16. Pompa di alimento del degasatore

Tipo	-	Pompa centrifuga a stadio singolo
Quantità	N°	2 (+2)
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità		
Per Linea 3	t/h	74,0
Per Linee 1+2	t/h	147,0
Pressione in uscita	MPa	0,85
Temperatura dell'acqua di alimento	°C	70 (approx.)
Motore		
Per Linea 3	kW	45
Per Linee 1+2	kW	75

17. Demineralizzatore

Tipo	-	Letto misto
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità	m ³ /h	10,0
Ciclo di lavoro		
Tempo di demineralizzazione	h	20
Tempo di rigenerazione	h	4
Qualità dell'acqua demineralizzata		
Conducibilità elettrica	mS/cm	0,05
Silice ionizzata	ppm	0,5

18. Serbatoio dell'acqua di reintegro

Tipo	-	Serbatoio parallelepipedo
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità	m ³	60
Materiale	-	Acciaio inossidabile

19. Pompa di trasferimento dell'acqua di reintegro

Tipo	-	Pompa centrifuga a stadio singolo
Quantità	N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità	t/h	12,0
Pressione in uscita	MPa	0,4

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	108/138	05/06/2009

	U.M.
--	------

	Motore	kW	5,5
--	--------	----	-----

20. Trasportatore ceneri di caldaia No.1

Tipo	-	Trasportatore a catena
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità	t/h	3,0
Motore	kW	2,2

21. Trasportatore ceneri di caldaia No2

Tipo	-	Trasportatore a catena
Quantità	set	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità	t/h	3,0
Motore	kW	2,2

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severo Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Rome - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780764. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	109/138	05/06/2009

23.8 Apparecchiature per il trattamento dei gas di scarico

			U.M.	
1. Ciclone				
Tipo	-	Ciclone depolverante		
Quantità	N°	1 per ogni linea		
Caratteristiche principali (per ogni unità)				
Portata di design dei gas	Nm ³ /h	140.000		
Temperatura dei gas in ingresso	°C	179		
Materiale	-	Acciaio al carbonio con finitura resistente all'abrasione		
2. Mixer				
Tipo	-	Mixer statico tipo Venturi		
Quantità	N°	2 per ogni linea		
Caratteristiche principali (per ogni unità)				
Portata di design dei gas	Nm ³ /h	140.000		
Temperatura dei gas in ingresso	°C	179		
Temperatura dei gas in uscita	°C	174		
Consumo di bicarbonato di sodio (approx.)	kg/h	200		
Consumo di carbone attivo (approx.)	kg/h	12		
Materiale	-	Acciaio resistente alla corrosione		
3. Filtro a maniche No. 1				
Tipo	-	Filtro a maniche con pulizia a impulsi		
Quantità	N°	1 per ogni linea		
Caratteristiche principali (per ogni unità)				
Numero di celle	-	8		
Portata di design dei gas	Nm ³ /h	140.000		
Temperatura dei gas in ingresso	°C	174		
Tessuto filtrante	-	100% PTFE 750 g/m ²		
Velocità di filtrazione minima	m/min	0,94		
Velocità di filtrazione massima	m/min	1,08		
Concentrazione di polveri in uscita	mg/Nm ³	3,34		
Materiale principale	-	Acciaio resistente alla corrosione		
Accessori (per ogni unità)				
Sistema di preriscalzo	N°	1		
Piastre di riscaldamento tramogge	N°	32		
Sistema di bypass	N°	1		
4. Reattore				
Tipo	-	Reattore Venturi		

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	110/138	05/06/2009

	U.M.
--	------

Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Portata di design dei gas	Nm ³ /h	140.000
Temperatura dei gas in ingresso	°C	170
Consumo di bicarbonato di sodio (approx.)	kg/h	200
Consumo di carbone attivo (approx.)	kg/h	12
Tempo di contatto	sec.	≥ 2
Materiale	-	Acciaio al carbonio resistente alla corrosione

5. Filtro a maniche No.2

Tipo	-	Filtro a maniche con pulizia a impulsi
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Numero di celle	-	8
Portata di design dei gas	Nm ³ /h	140.000
Temperatura dei gas in ingresso	°C	165
Tessuto filtrante	-	100% PTFE 830 g/m ²
Velocità di filtrazione minima	m/min	0,96
Velocità di filtrazione massima	m/min	1,1
Concentrazione di polveri in uscita	mg/Nm ³	0,5 – 1
Materiale principale	-	Acciaio resistente alla corrosione
Accessori (per ogni unità)		
Sistema di preriscalzo	N°	1
Piastre di riscaldamento tramogge	N°	32
Sistema di bypass	N°	1

6. Scambiatore per riscaldamento gas di scarico (Opzionale)

Tipo	-	Condensatore a tubi alettati
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Portata di design dei gas	Nm ³ /h	120.000
Temperatura dei gas in ingresso	°C	160
Temperatura dei gas in uscita	°C	190
Temperatura del vapore	°C	240
Portata del vapore (approx.)	kg/h	2500
Materiale	-	Acciaio al carbonio

7. Reattore DeNOx

Tipo	-	SCR a moduli
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Portata di design dei gas	Nm ³ /h	120.000

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Giavero Piazza 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	111/138	05/06/2009

		U.M.	
	Temperatura del gas in ingresso	°C	190
	Catalizzatore	-	TiO ₂ + V ₂ O ₅ + WO ₃
	Numero di strati	-	2
	Volume totale di catalizzatore (approx.)	m ³	38
	Consumo di ammoniaca	kg/h	55
	Materiale	-	Acciaio resistente alla corrosione
8. Camino			
	Tipo	-	Camino in acciaio
	Quantità	N°	1 per ogni linea
	Altezza	m	43,0
	Diametro	m	1,4 - 2,0
	Velocità massima dei gas	m/sec	30
Accessori			
	Dispositivo per protezione da fulmini		
	Passi d'uomo		
	Scale e passerelle		
9. Bruciatore a gas			
	Tipo	-	Bruciatore a gas naturale
	Quantità	set	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
	Portata di gas naturale	Nm ³ /h	600 (21600 MJ/h)
	Temperatura del gas in ingresso	°C	160
	Temperatura del gas in uscita	°C	300
	Materiale	-	Acciaio inossidabile resistente alla corrosione
10. Silo di stoccaggio per bicarbonato di sodio			
	Tipo	-	Silo cilindrico
	Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
	Capacità (approx.)	m ³	120
	Dimensioni (approx.)	mm	3.600 x 11.000
	Materiale	-	Acciaio al carbonio
11. Trasportatore a coclea reversibile			
	Tipo	-	Trasportatore a coclea reversibile
	Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
	Capacità		
	Min.	t/h	0,2
	Max.	t/h	2
	Normale	t/h	1
	Pendenza	%	0
	Lunghezza (approx.)	mm	5.000

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	112/138	05/06/2009

		U.M.	
	Motore	kW	1,5
	Materiale	-	Acciaio al carbonio
12.	Tramoggia di alimentazione mulino		
	Tipo	-	Cono singolo
	Quantità	N°	2 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni linea)		
	Capacità	I	100
13.	Mulino		
	Tipo	-	A martelli, singola camera di macinazione
	Quantità	N°	2 per ogni linea (incluso 1 di riserva)
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Caratteristiche del materiale alimentato		
	Materiale	-	Bicarbonato di sodio
	Capacità massima	kg/h	500
	Dimensione massima	micron	500
	Umidità	-	0.2%
	Caratteristiche del prodotto		
	Granulometria	micron	15 (d ₁₀) – 35 (d ₅₀)
14.	Sistema di trasporto del bicarbonato di sodio		
	Tipo	-	Trasporto pneumatico
	Quantità	N°	2 per ogni linea (incluso 1 di emergenza)
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Lunghezza (approx.)	mm	25.000
	Caratteristiche del ventilatore		
	Portata d'aria	Nm ³ /h	1.500
	Pressione in uscita	kPa	5,9
	Motore	kW	11
	Materiale	-	Acciaio al carbonio
15.	Silo dei carboni attivi		
	Tipo	-	Silo cilindrico
	Quantità	N°	1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Capacità	m ³	25
	Dimensioni (approx.)	mm	2.000 x 8.000
	Materiale	-	Acciaio al carbonio
16.	Trasportatore a coclea reversibile		
	Tipo	-	Trasportatore a coclea reversibile
	Quantità	N°	1 per ogni linea

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Clienti
Gavero Piazzal 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	113/138	05/06/2009

	U.M.
--	------

Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità		
Min.	kg/h	30
Max.	kg/h	100
Normale	kg/h	50
Pendenza	"	0
Lunghezza (approx.)	mm	2.500
Motore	kW	0,55
Materiale	-	Acciaio al carbonio

17. Tramoggia con sistema di dosaggio

Tipo	-	Cono singolo, dosatore a vite
Quantità	N°	2 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità	l	50
Caratteristiche del sistema di dosaggio		
Capacità min./max.	kg/h	5 / 30
Motore	kW	1,1

18. Sistema di trasporto carboni attivi

Tipo	-	Sistema di trasporto pneumatico
Quantità	N°	2 per ogni linea (incluso 1 di riserva)
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Lunghezza (approx.)	mm	40.000
Caratteristiche del ventilatore		
Portata di aria	Nm ³ /h	600
Motore	kW	3
Materiale	-	Acciaio al carbonio

19. Serbatoio di stoccaggio di ammoniaca

Tipo	-	Serbatoio cilindrico
Quantità	N°	1
Caratteristiche principali		
Capacità	m ³	40
Dimensioni (approx.)	mm	2.600 x 7.500
Materiale	-	Acciaio inossidabile

20. Pompe di alimentazione soluzione ammoniacale

Tipo	-	Pompa centrifuga a trascinamento magnetico
Quantità	N°	3 (+1)
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Capacità	kg/h	120
Pressione in uscita	kPa	800
Motore	kW	0,25
Materiale	-	Acciaio inossidabile

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severo Pezzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	114/138	05/06/2009

U.M.

21. Sistema di trasporto e stoccaggio ceneri volanti

Tipo	-	Trasporto pneumatico, silo cilindrico
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Sistema di trasporto pneumatico		
Capacità tramoggia ceneri volanti	m ³	2
Capacità min/max sistema di estrazione a vite	kg/h	200 / 2000
Compressore Roots		
Massima portata ceneri volanti	kg/h	4.000
Portata aria	m ³ /h	500
Pressione in uscita	kPa	24,5
Motore	kW	7,5
Lunghezza tubazione	mm	50.000
Silo ceneri volanti		
Capacità	m ³	250
Dimensioni (approx.)	mm	6.000 x 9.000
Materiale	-	Acciaio al carbonio

22. Sistema di trasporto e stoccaggio P.S.R.

Tipo	-	Trasporto pneumatico, silo cilindrico
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Sistema di trasporto pneumatico		
Capacità tramoggia	m ³	2
Capacità min/max sistema di estrazione a vite	kg/h	200 / 2000
Compressore roots		
Massima portata P.S.R.	kg/h	4.000
Portata aria	m ³ /h	500
Pressione in uscita	kPa	24,5
Motore	kW	7,5
Lunghezza tubazione	mm	50.000
Silo P.S.R.		
Capacità	m ³	250
Dimensioni (approx.)	mm	6.000 x 9.000
Materiale	-	Acciaio al carbonio

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

23.9 *Turbine a vapore e condensatori*

			U.M.	
1.	Turbine a vapore			
	Tipo	-	A condensazione	
	Quantità	N°	1 (+1)	
	Caratteristiche principali			
	Pressione del vapore ammesso	MPa	4,5	
	Temperatura del vapore ammesso	°C	450	
	Portata del vapore			
	Per Linea 3	t/h	65,0	
	Per Linee 1+2	t/h	135,0	
	Pressione di scarico	kPa(A)	10,0	
	Potenza prodotta di progetto			
	Per Linea 3	kW	17.000	
	Per Linee 1+2	kW	35.000	
2.	Generatore			
	Tipo	-	Sincrono AC a 3 fasi	
	Quantità	N°	1 (+1)	
	Caratteristiche principali			
	Potenza apparente di progetto			
	Per Linea 3	kVA	18.800	
	Per Linee 1+2	kVA	38.800	
	Fattore di potenza	%	90	
3.	Condensatore			
	Tipo	-	Condensatore ad aria a tiraggio forzato	
	Quantità	N°	1 (+1)	
	Caratteristiche principali			
	Capacità			
	Per Linea 3	t/h	68,0	
	Per Linee 1+2	t/h	135,0	
	Temperatura dell'aria di progetto	°C	17	
	Temperatura del vapore condensante (approx.)	°C	32	
	Metodo di controllo	-	Controllo della velocità di rotazione e dell'angolazione delle pale	
	Massima pressione di progetto	MPa	0,09	
	Pressione di progetto normale	MPa	-0,097 (4,7 kPa(A))	
	Pressione operativa	kPaA	3,0	
	Numero di ventilatori			
	Per Linea 3	N°	12	
	Per Linee 1+2	set	24	
	Motore (per ogni ventilatore)	kW	80	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	116/138	05/06/2009

23.10 Ventilatori e generatori di ossigeno ed azoto

		U.M.	
1. Soffiante aria di gassificazione principale			
Tipo	-	Ventilatore assiale	
Quantità	N°	1 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Portata di progetto	Nm ³ /h	3.900	
Pressione	kPa	30,0	
Sistema di controllo della portata	-	Inverter	
Motore	kW	75	
2. Soffiante aria di gassificazione secondaria			
Tipo	-	Ventilatore assiale	
Quantità	N°	1 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Portata di progetto	Nm ³ /h	15.000	
Pressione	kPa	20,0	
Sistema di controllo della portata	-	Inverter	
Motore	kW	185	
3. Soffiante aria di combustione			
Tipo	-	Ventilatore assiale	
Quantità	N°	1 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Portata di progetto	Nm ³ /h	103.000	
Pressione	kPa	3,9	
Sistema di controllo della portata	-	Inverter	
Motore	kW	200	
4. Preriscaldatore aria			
Tipo	-	Condensatore a tubi alettiati	
Quantità	N°	1 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Portata di progetto dell'aria	Nm ³ /h	3.900	
Temperatura di progetto dell'aria			
Ingresso	°C	20,0	
Uscita	°C	250	
Materiali principali			
Mantello	-	Acciaio al carbonio	
Tubi	-	Acciaio al carbonio	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	117/138	05/08/2009

U.M.

5. **Ventilatore di coda**

Tipo	-	Ventilatore centrifugo
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Portata di progetto	Nm ³ /h	140.000
Pressione differenziale	kPa	12,0
Sistema di controllo della portata	-	Inverter
Motore	kW	900

6. **Ventilatore per fumi di ricircolo**

Tipo	-	Ventilatore centrifugo
Quantità	N°	1 per ogni linea
Caratteristiche principali (per ogni unità)		
Portata di progetto	Nm ³ /h	22.000
Pressione differenziale	kPa	10,3
Sistema di controllo della portata	-	Inverter
Motore	kW	160

7. **Generatore di ossigeno ***

Caratteristiche principali		
Capacità		
Per Linea 3	Nm ³ /h	760
Per Linee 1+2	Nm ³ /h	1510
Purezza	-	≥ 90%
Pressione di uscita		
Per utilizzi a bassa pressione	MPa	0,05
Per utilizzi ad alta pressione	MPa	0,6

8. **Generatore di azoto ***

Caratteristiche principali		
Capacità		
Per Linea 3	Nm ³ /h	86
Per Linee 1+2	Nm ³ /h	175
Purezza	-	≥ 99%
Pressione di uscita	MPa	0,2

* Per la produzione Ossigeno ed Azoto, viste le portate richieste da questa tecnologia, si propone l'opzione del noleggio. SCA Energy proporrà una serie di potenziali fornitori che, su mandato diretto del Cliente e/o del Gestore, installeranno i propri macchinari in un'area dedicata e garantiranno la fornitura di Ossigeno ed Azoto a fronte di un canone mensile fisso. Il canone comprenderà manutenzione, conduzione ed eventuali forniture di prodotto liquido in caso di indisponibilità degli impianti in sito.

A carico di SCA Energy saranno l'approntamento delle aree (opere civili) ed il collegamento meccanico ed elettrico della fornitura ai sistemi di distribuzione.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	118/138	05/06/2009

23.11 Sistema di trattamento del granulato minerale e metallico

		U.M.	
1. Pompa di circolazione per acqua di granulazione			
Tipo		-	
Quantità		N°	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Capacità		m ³ /h	73,0
Pressione in uscita		MPa	0,5
Motore		kW	18,5
2. Scambiatore per raffreddamento acqua di granulazione			
Tipo		-	
Quantità		N°	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Capacità di scambio termico		kcal/h	730.000
Portata di acqua		m ³ /h	73
Materiale		-	
3. Granulatore			
Tipo		-	
Quantità		N°	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Volume d'acqua		m ³	40
Capacità del trasportatore		t/h	4,5
Lunghezza del trasportatore		mm	18.000
Larghezza del trasportatore		mm	1.800
Motore		kW	5,5
4. Vaglio			
Tipo		-	
Quantità		N°	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Capacità		t/h	4,5
Lunghezza		mm	2.400
Materiale		-	
Motore		kW	3,7

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	 Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	119/138	05/06/2009

		U.M.			
5. Trasportatore per granulato					
Caratteristiche principali (per ogni unità)					
Tipo	-	Trasportatore-elevatore a tazze			
Quantità	N°	1 per ogni linea			
Capacità del trasportatore	t/h	4,5			
Lunghezza del trasportatore	mm	26.000			
Materiale	-	Acciaio al carbonio			
Motore	kW	5,5			
6. Trasportatore per granulato					
Caratteristiche principali (per ogni unità)					
Tipo	-	Trasportatore a scosse			
Quantità	N°	1 per ogni linea			
Capacità del trasportatore	t/h	4,5			
Lunghezza del trasportatore	mm	5.000			
Materiale	-	Acciaio al carbonio			
Motore	kW	2,2			
7. Separatore magnetico					
Caratteristiche principali (per ogni unità)					
Tipo	-	A tamburo rotante			
Quantità	N°	1 per ogni linea			
Capacità	t/h	4,5			
Materiale	-	Acciaio al carbonio con finitura anti-abrasione			
Motore	kW	2,2			
8. Area di stoccaggio granulato minerale*					
Caratteristiche principali (per ogni unità)					
Tipo	-	Cemento armato + struttura in acciaio			
Quantità	N°	1 (+1)			
9. Area di stoccaggio granulato metallico*					
Caratteristiche principali (per ogni unità)					
Tipo	-	Cemento armato + struttura in acciaio			
Quantità	N°	1 (+1)			

* Area chiusa su tre lati ed impermeabilizzata con pozzetti di drenaggio.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severio Piazzesi	 Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	120/138	05/06/2009

23.12 Sistema per la movimentazione delle ceneri di ricircolo

		U.M.	
1.	Vaglio		
	Tipo	-	Vibrovaglio
	Quantità	N°	1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Capacità	t/h	4,65
	Apertura delle maglie	mm	5
	Motore	kW	5,5
2.	Trasportatore reversibile per ceneri di ricircolo		
	Tipo	-	Trasportatore a coclea raffreddata ad acqua
	Quantità	N°	1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Capacità	t/h	4,65
	Lunghezza (approx.)	m	10,0
	Motore	kW	3,7
3.	Tramoggia per ceneri di ricircolo		
	Tipo		Struttura cilindrica in acciaio
	Quantità	N°	1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Capacità	m ³ /h	5,0
	Sistema di scarico	-	Rotocella (controllata da inverter)
	Misura di livello		
	Misura continua	-	Con cella di carico
	Misura a punto fisso	-	Con indicatori di livello
4.	Sistema di trasporto per ceneri di ricircolo		
	Tipo	-	Trasporto pneumatico in fase densa
	Quantità	N°	1 per ogni linea
	Caratteristiche principali (per ogni unità)		
	Capacità	t/h	1,6
	Punti di trasferimento	-	8 punti per linea
	Distanza di trasferimento (approx.)	m	50
	Serbatoio di accumulo		
	Quantità	N°	1
	Capacità	m ³	0,4
	Serbatoio a pressione		
	Quantità	N°	1
	Capacità	m ³	0,4
5.	Alimentatore delle ceneri di ricircolo		

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Pizzati 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	121/138	05/08/2009

		U.M.	
Tipo	-	A scarico variabile	
Quantità	N°	8 per ogni linea	
Caratteristiche principali (per ogni unità)			
Capacità	kg/h	0 - 200	
Punto di scarico	-	Schiera di ugelli principale	
Distanza di trasferimento (approx.)	m	30	
Tramoggia di alimentazione ceneri volanti			
Quantità	N°	1 per ogni linea	
Capacità	m ³	1,0	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Portuna, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	122/138	05/06/2009

23.13 Torri di raffreddamento

			U.M.	
1.	Torre evaporativa per acqua di raffreddamento			
	Tipo	-	Aperto, a bassa rumorosità	
	Quantità	N°	1 (4 celle)	
	Capacità	m ³ /h	670	
	Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	37	
	Temperatura dell'acqua in uscita	°C	32	
	Temperatura di bulbo umido dell'acqua	°C	27	
	Motore	kW	5,5 (per cella)	
	Accessori (per ogni unità)			
	Serbatoio di stoccaggio per additivi chimici	N°	1	
	Pompe per additivi chimici	N°	1	
2.	Torre evaporativa per acqua di raffreddamento per di granulazione *			
	Tipo	-	Aperto, a bassa rumorosità	
	Quantità	N°	1 (6 celle)	
	Capacità	m ³ /h	810	
	Temperatura dell'acqua in ingresso	°C	37	
	Temperatura dell'acqua in uscita	°C	32	
	Temperatura di bulbo umido dell'acqua	°C	27	
	Motore	kW	5,5 (per cella)	
	Accessori (per ogni unità)			
	Serbatoio di stoccaggio per additivi chimici	N°	1	
	Pompe per additivi chimici	N°	1	

* Il sistema è in corso di revisione, potrebbe essere sostituito da raffreddatori ad aria

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Gavario Pizzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	123/138	05/06/2009

23.14 Sistema di trattamento delle acque

		U.M.	
1. Sistema di trattamento delle acque di scarico civili			
Tipo		Coagulazione, sedimentazione, filtrazione	
Quantità		N°	1
Capacità		m ³ /h	4,6
2. Apparecchiature			
2.1 Serbatoi			
Pozzetto drenaggi		N°	1
Serbatoio drenaggi		N°	1
Vasca di reazione		N°	1
Serbatoio di stoccaggio del coagulante		N°	1
Vasca di coagulazione		N°	1
Sedimentatore		N°	1
Vasca di neutralizzazione		N°	1
Serbatoio per alimentazione filtro		N°	1
Serbatoio per acqua trattata		N°	1
Serbatoio stoccaggio fanghi		N°	1
Serbatoio di stoccaggio soda caustica		N°	1
Serbatoio di stoccaggio acido cloridrico		N°	1
Guardia idraulica per acido cloridrico		N°	1
Serbatoio di stoccaggio per coagulante		N°	1
Serbatoio di miscelazione per ausiliari di coagulazione		N°	2
2.2 Pompe			
Pompa per drenaggi		N°	1
Pompa di trasferimento drenaggi		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Pompa per alimentazione filtro		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Pompa per acqua trattata		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Pompa di rimozione fanghi		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Pompa di movimentazione fanghi		N°	1
Pompa dosatrice per soda caustica		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Pompa dosatrice per acido cloridrico		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Pompa dosatrice per coagulante		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Pompa dosatrice per ausiliari di coagulazione		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
2.3 Soffianti			
Soffiante di aerazione		N°	2 (inclusa 1 di riserva)
Soffiante per aria di pulizia		N°	1
2.4 Apparecchiature di filtrazione			
Colonna di filtrazione a sabbia		N°	1

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00129 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.

23.15 Apparecchiature di approvvigionamento idrico

		Q.tà	Capacità	Tipo
1.	Serbatoio acqua			
	Serbatoio di accumulo acqua industriale	1	9 m ³	FRP
	Serbatoio di accumulo acqua d'impianto	1	160 m ³	Cemento rinforzato impermeabilizzato
	Serbatoio elevato	1	30 m ³	FRP
	Serbatoio dell'acqua di raffreddamento acqua di granulazione	1	100 m ³	Cemento rinforzato impermeabilizzato
	Serbatoio acqua di granulazione	1	110 m ³	Cemento rinforzato impermeabilizzato
	Serbatoio acqua di ricircolo	1	14 m ³	Cemento rinforzato impermeabilizzato
2.	Pompe			Motor
	Pompa di alimentazione colonna di filtrazione	2 (1)*	36 m ³ /h	Pompa centrifuga 3,7 kW
	Pompa di sollevamento per acqua d'impianto	2 (1)*	36 m ³ /h	Pompa centrifuga 7,5 kW
	Pompa per acqua per controllo di temperatura	2 (1)*	15 m ³ /h	Pompa centrifuga 30 kW
	Pompa per acqua di ricircolo	2 (1)*	17 m ³ /h	Pompa centrifuga 3,7 kW
	Pompa per acqua di raffreddamento	2 (1)*	630 m ³ /h	Pompa centrifuga 160 kW
	Pompa di raffreddamento per schiera di ugelli principale	2 (1)*	130 m ³ /h	Pompa centrifuga 75 kW
	Pompa di raffreddamento sistema di telecamere	2 (1)*	20 m ³ /h	Pompa centrifuga 11 kW
	Pompa per acqua di raffreddamento dell'acqua di granulazione	6 (3)*	190 m ³ /h	Pompa centrifuga 145 kW

*(standby)

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadaconi 	Luca Spadaconi	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	125/138	05/06/2009

23.16 Servizi vari

			U.M.	
1.	Compressore aria strumenti			
	Tipo	-	A vite	
	Quantità	N°	2 (incluso 1 di riserva)	
	Pressione di scarico	MPa	0.7	
	Portata	m ³ /min	3.9	
	Motore	kW	37	
	Accessori			
	Ricevitore aria strumenti	N°	1	
	Deumidificatore aria strumenti	N°	1	
2.	Compressore aria servizi			
	Tipo	-	A vite	
	Quantità	N°	4 (1 in standby)	
	Pressione di scarico	MPa	0.7	
	Portata	m ³ /min	17.2	
	Motore	kW	150	
	Accessori			
	Ricevitore aria servizi	N°	1	
	Deumidificatore aria servizi	N°	1	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780794. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	126/138	05/06/2009

24 Lista Motori e carichi elettrici

Stoccaggio CDR	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Sistema idraulico porte	1							
Pompa per il sistema idraulico di apertura / chiusura delle porte		400	18,50	1	1	18,50	18,50	18,50
Carroponte per CDR	2							
Motore per movimento longitudinale		400	11,00	2	0	22,00	0,00	
Motore per movimento trasversale		400	3,70	2	0	7,40	0,00	
Motore per movimento verticale		400	110,00	2	0	220,00	0,00	
Motore per apertura/chiusura benna		400	30,00	2	0	60,00	0,00	
Avvolgicavo		400	3,00	2	0	6,00	0,00	
TOTALE						333,90	18,60	18,60
						KVA	0,00	0,00

Alimentazione materiale ausiliario	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Carroponte per materiale ausiliario	2							
Motore per movimento longitudinale		400	11,00	2	0	22,00	0,00	
Motore per movimento trasversale		400	3,70	2	0	7,40	0,00	
Motore per movimento verticale		400	22,00	2	0	44,00	0,00	
Motore per apertura/chiusura benna		400	5,50	2	0	11,00	0,00	
Avvolgicavo		400	2,20	2	0	4,40	0,00	
Sistema di alimentazione materiale ausiliario	2							
Alimentatore coke		400	0,40	3	0	1,20	0,00	
Apparecchiatura di pesa e scarico coke		400	0,40	3	0	1,20	0,00	
Vibratore per tramoggia coke		400	0,25	3	0	0,75	0,00	
Alimentatore calcare		400	0,75	3	0	2,25	0,00	
Appracciatura di pesa e scarico calcare		400	0,75	3	0	2,25	0,00	
Vibratore per la tramoggia del calcare		400	0,25	3	0	0,75	0,00	
No.n-1 Trasportatore per materiale ausiliario		400	2,20	3	0	6,60	0,00	
No.n-2 Trasportatore per materiale ausiliario		400	2,20	3	0	6,60	0,00	
No.n-3 Trasportatore per materiale ausiliario		400	2,20	3	0	6,60	0,00	
Sistema di raccolta polveri da tramoggia coke	100	0,20	3	0	0,60	0,00		
Sistema di raccolta polveri da tramoggia calcare	100	0,20	3	0	0,60	0,00		
TOTALE						KW	118,20	0,00
						KVA	0,00	0,00

Alimentazione CDR	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Alimentatore CDR	3							
Alimentatore CDR		400	30,00	3	3	90,00	90,00	
TOTALE						KW	90,00	90,00
						KVA	0,00	0,00

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Gavino Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 645 - 00128 Rome - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	127/138	05/06/2009

Reattore di gassificazione e fusione	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Fornace di gassificazione e fusione	3							
Sistema di misura di livello		400	0,40	3	3	1,20	1,20	1,20
Accessori per scarico massa fusa		400	2,20	6	0	13,20	0,00	
Pompa per il sistema idraulico di apertura/chiusura scarico massa fusa		400	30,00	3	3	90,00	90,00	90,00
No.n-1 Trasportatore per camera di combustione secondaria		400	5,50	3	0	16,50	0,00	
No.n-2 Trasportatore per camera di combustione secondaria		400	5,50	3	0	16,50	0,00	
Trasportatore ceneri da camera di combustione secondaria		400	2,20	3	0	6,60	0,00	
Sistema di raccolta polveri	1							
Ventilatore per sistema di captazione polveri		400	75,00	3	0	225,00	0,00	
Trasportatore per sistema di captazione polveri		400	1,50	3	0	4,50	0,00	
Valvole per sistema di captazione polveri		400	0,07	3	0	0,21	0,00	
Riscaldatore per sistema di captazione polveri		400	22,00	3	0	66,00	0,00	
TOTALE				kW		439,71	91,20	91,20
				kVA		0,00	0,00	0,00

Sistema di combustione	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Sistema di combustione	3							
Bruciatore ausiliario di freeboard		400	22,00	6	0	132,00	0,00	
Bruciatore pilota di freeboard		400	0,75	3	0	2,25	0,00	2,25
Bruciatore a ritenzione di calore		400	0,1	6	0	0,60	0,00	
Bruciatore ausiliario per camera secondaria di combustione		400	30,00	6	0	180,00	0,00	
TOTALE				kW		314,85	0,00	2,25
				kVA		0,00	0,00	0,00

Generatore di vapore	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Pompa alimento caldaia	5							
No.1 Pompa alimento caldaia		6.600	425,00	2	1	850,00	425,00	850,00
No.2 Pompa alimento caldaia		6.600	425,00	1	1	425,00	425,00	425,00
Pompa alimento acqua degassatore	4							
No.1 Pompa di alimento acqua al degassatore		400	90,00	1	1	90,00	90,00	90,00
No.2 Pompa di alimentazione acqua al degassatore		400	45,00	1	1	45,00	45,00	45,00
Sistema di dosaggio additivi chimici per caldaia	2							
No.1 Pompa di alimentazione additivi chimici		400	0,20	2	1	0,40	0,20	
No.2 Pompa di alimentazione additivi chimici		400	0,20	1	1	0,20	0,20	
No.1 Agitatore per serbatoio di alimentazione additivi chimici		400	0,20	1	0	0,20	0,00	
No.2 Agitatore per serbatoio di alimentazione additivi chimici		400	0,20	1	0	0,20	0,00	
No.1 Pompa di trasferimento per additivi chimici		400	0,55	1	0	0,55	0,00	
No.2 Pompa di trasferimento per additivi chimici		400	0,55	1	0	0,55	0,00	
Sistema di dosaggio deossigenante	1							
No.1 Pompa di alimentazione deossigenante		400	0,20	1	1	0,20	0,20	
No.2 Pompa di alimentazione deossigenante		400	0,20	1	1	0,20	0,20	
No.1 Agitatore per serbatoio di alimentazione deossigenante		400	0,20	1	0	0,20	0,00	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	128/138	05/06/2009

Generatore di vapore	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
No.2 Agitatore per serbatoio di alimentazione deossigenante		400	0,20	1	0	0,20	0,00	
No.1 Pompa di trasferimento deossigenante		400	0,20	1	0	0,20	0,00	
No.2 Pompa di trasferimento deossigenante		400	0,20	1	0	0,20	0,00	
Pompa di alimentazione acqua demineralizzata	5							
No.1 Pompa di alimentazione acqua demineralizzata		400	1,50	2	1	3,00	1,50	3,00
No.2 Pompa di alimentazione acqua demineralizzata		400	1,50	1	1	1,50	1,50	1,50
Demineralizzatore	1							
Pompa di trasferimento dell'acqua di reintegro		400	5,50	1	1	5,00	5,00	
Pompa di trasferimento drenaggi		400	5,50	1	1	5,50	5,50	
Sofflante Roots per agitazione		400	1,50	1	0	1,50	0,00	
Sistema di pulizia a granuli metallici	3							
No.n-1 Sofflante di movimentazione granuli		400	30,00	3	0	90,00	0,00	
No.n-2 Sofflante di movimentazione granuli		400	30,00	3	0	90,00	0,00	
No.n-1 Recuperatore granuli		400	0,55	3	0	1,65	0,00	
No.n-2 Recuperatore granuli		400	0,55	3	0	1,65	0,00	
No.n-1 Trasportatore ceneri di caldaia		400	2,20	3	0	6,60	0,00	
No.n-2 Trasportatore ceneri di caldaia		400	2,20	3	0	6,60	0,00	
TOTALE				KW		1.626,30	999,3	1.414,60
				KVA		0,00	0,00	0,00

Depurazione fumi	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Silo di stoccaggio per bicarbonato di sodio	3							
Sistema di vibrazione tramoglie		400	0,75	3	0	2,25	0,00	
Sequenziatore pulizia filtro a maniche		24AC	0,05	3	0	0,15	0,00	
Trasportatore a coclea reversibile		400	1,50	3	0	4,50	0,00	
Sistema di macinazione del bicarbonato di sodio	6							
Sistema di alimentazione del mulino		400	0,75	3	3	2,25	2,25	
Mulino ed accessori		400	22,00	3	3	66,00	66,00	
Ventilatore di trasporto del bicarbonato di sodio		400	7,5	3	3	22,50	22,50	
Silo di stoccaggio per carboni attivi	3							
Sistema di vibrazione tramoglie		400	0,55	3	0	1,65	0,00	
Sequenziatore pulizia filtro a maniche		24AC	0,05	3	0	1,15	0,00	
Trasportatore a coclea reversibile		400	0,55	3	0	1,65	0,00	
Sistema di trasporto per carboni attivi	6							
Sistema di trasporto per carboni attivi		400	4,50	3	3	13,50	13,50	
Filtro a maniche	6							
Sistema di preriscaldio filtro a maniche		400	355,00	0	6	0,00	2.130,00	
Sistema di preriscaldio tramoglie		400	32,00	0	6	0,00	192,00	
Accessori del filtro a maniche		400	0,65	6	0	3,90	0,00	
Sistema di scarico delle polveri		400	29,20	6	0	177,60	0,00	
Sistema di trasporto delle ceneri volanti e del P.S.R.	6							
Sistema di trasporto ceneri volanti		400	15,10	3	3	48,30	48,30	
Sistema di trasporto P.S.R.		400	16,10	3	3	48,30	48,30	
Sistema di trasporto e dosaggio ammoniaca	6							
Sistema di trasporto e dosaggio ammoniaca		400	3,80	3	3	11,40	11,40	
Silo di stoccaggio per ceneri volanti	3							
Sistema di vibrazione tramoglie		400	4,80	3	0	14,40	0,00	
Sequenziatore pulizia filtro a maniche		24AC	0,05	3	0	0,15	0,00	
Trasportatore a coclea reversibile		400	6,55	3	0	19,65	0,00	
Silo di stoccaggio per P.S.R.	3							
Sistema di vibrazione tramoglie		400	4,80	3	0	14,40	0,00	
Sequenziatore pulizia filtro a maniche		24AC	0,05	3	0	0,15	0,00	
Trasportatore a coclea reversibile		400	6,55	3	0	19,65	0,00	
TOTALE				KW		473,50	2.534,25	0,00
				KVA		0,00	0,00	0,00

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	129/138	05/06/2009

Turbine	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Turbina a vapore								
No.1 Pompa dell'olio	2	400	75,00	1	0	75,00	0,00	75,00
No.2 Pompa dell'olio		400	45,00	1	0	45,00	0,00	45,00
No.1 Sistema di avviamento turbina		400	11,00	1	0	11,00	0,00	11,00
No.2 Sistema di avviamento turbina		400	5,50	1	0	5,50	0,00	5,50
No.1 Condensatore per vapore di tenuta		400	3,70	1	0	3,70	0,00	3,70
No.2 Condensatore per vapore di tenuta		400	2,20	1	0	2,20	0,00	2,20
No.1 Ventilatore per sistema di rimozione nebbie oleose		400	0,40	1	0	0,40	0,00	0,40
No.2 Ventilatore per sistema di rimozione nebbie oleose		400	0,40	1	0	0,40	0,00	0,40
Argani di sala turbine								
Motore per moto longitudinale	1	400	0,75	1	0	0,75	0,00	
Motore per moto trasversale		400	1,50	2	0	3,00	0,00	
Motore per moto verticale		400	9,00	1	0	9,00	0,00	
Condensatori								
No.1 Ventilatori per condensatore	2	400	80,00	24	0	1.920,00	0,00	480,00
No.2 Ventilatori per condensatore		400	80,00	12	0	960,00	0,00	480,00
No.1 Pompa di trasferimento drenaggi		400	22,00	1	1	22,00	22,00	
No.2 Pompa di trasferimento drenaggi		400	11,00	1	1	11,00	11,00	
No.1 Pompa da vuoto		400	37,00	1	1	37,00	37,00	
No.2 Pompa da vuoto		400	37,00	1	1	37,00	37,00	
TOTALE				kW		3.142,95	107,00	1.103,2
				kVA		0,00	0,00	0,00

Aria primaria e comburente	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Aria di gassificazione principale								
Soffiante per aria di gassificazione principale	3	400	132,00	3	0	396,00	0,00	
Aria di gassificazione secondaria								
Soffiante per aria di gassificazione secondaria	3	400	150,00	3	0	450,00	0,00	
Aria di combustione								
Soffiante per aria di combustione	3	400	250,00	3	0	750,00	0,00	
Valvola per aria di combustione		400	0,20	3	0	0,60	0,00	0,60
Valvole								
Equalizzatrice di pressione	3	100	0,20	3	0	0,60	0,00	
Su linea aria	12	100	0,20	12	0	2,40	0,00	2,40
Per fumi di ricircolo	3	100	0,20	3	0	0,60	0,00	0,60
Per sistema di raccolta polveri	9	100	0,20	9	0	1,80	0,00	
Ventilatore di coda	3							
Ventilatore di coda		400	900,00	3	0	2.700,00	0,00	
Ventilatore fumi di ricircolo								
Ventilatore fumi di ricircolo	3	400	160,00	3	0	480,00	0,00	
Generatore ossigeno / azoto								
Soffiante aria	1	6600	510,00	3	0	1.530,00	0,00	1.530,00
Compressore		6600	280,00	2	0	560,00	0,00	560,00
Apparecchiature ausiliarie e di controllo		400	70,00	2	0	140,00	0,00	140,00
TOTALE				kW		7.012,00	0,00	2.233,60
				kVA		0,00	0,00	0,00

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza		Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	130/138	05/06/2009

Sistema di movimentazione Inerti	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Apparecchiature di trattamento del granulato minerale e metallico	3							
Granulatore	400	5,50	3	0	16,50	0,00		
Vaglio per granulatore	400	0,75	3	0	2,25	0,00		
Apparecchiatura per la pulizia del vaglio per granulatore (a tamburo)	400	3,70	3	0	11,10	11,10		
Apparecchiatura per la pulizia del vaglio per granulatore (ad ugelli)	400	0,10	3	0	0,30	0,00		
Pompa di circolazione per acqua di granulazione	400	22,00	3	3	66,00	66,00	66,00	
Pompa per fanghi	400	5,50	3	0	16,50	16,50		
Pompa per alimentazione acqua di granulazione	400	22,00	3	3	66,00	66,00	66,00	
Pompa di dosaggio additivi chimici per acqua di granulazione	400	0,20	3	0	0,60	0,20		
Pompa per serbatoio polmone per acqua di granulazione	400	11,00	3	0	33,00	33,00		
Vaglio	400	6,40	3	0	19,20	0,00		
Separatore magnetico	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
Alimentatore per separatore magnetico	400	0,10	3	0	0,30	0,00		
No.1-1 Trasportatore per granulato	400	3,70	1	0	3,70	0,00		
Vibratore per alimentatore	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
Vibratore per trasportatore a nastro	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
Vibratore per scarico	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
No.1-2 Trasportatore per granulato	400	2,20	1	0	2,20	0,00		
No.2-1 Trasportatore per granulato	400	2,20	1	0	2,20	0,00		
No.2-2 Trasportatore per granulato	400	2,20	1	0	2,20	0,00		
No.2-3 Trasportatore per granulato	400	3,70	1	0	3,70	0,00		
Vibratore per alimentatore	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
Vibratore per trasportatore a nastro	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
Vibratore per scarico	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
No.2-4 Trasportatore per granulato	400	2,20	1	0	2,20	0,00		
No.3-1 Trasportatore per granulato	400	3,70	1	0	3,70	0,00		
Vibratore per alimentatore	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
Vibratore per trasportatore a nastro	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
Vibratore per scarico	400	0,13	1	0	0,13	0,00		
No.3-2 Trasportatore per granulato	400	2,20	1	0	2,20	0,00		
TOTALE				KW		261,62	192,80	132,00
				KVA		0,00	0,00	0,00

Sistema di movimentazione ceneri	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Sistema delle ceneri di ricircolo	3							
No.1 Trasportatore per ceneri dalla caldaia	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
No.2 Trasportatore per ceneri dalla caldaia	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
Trasportatore per economizzatore	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
Trasportatore per clivone	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
Trasportatore per ceneri volanti di ricircolo	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
No.1 Trasportatore ceneri	400	1,50	3	0	4,50	0,00		
No.2 Trasportatore ceneri	400	1,50	3	0	4,50	0,00		
No.3 Trasportatore ceneri	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
Vaglio per ceneri	400	4,40	3	0	13,20	0,00		
No.1 Trasportatore per ceneri di ricircolo	400	3,70	3	0	11,10	0,00		
No.2 Trasportatore per ceneri di ricircolo	400	3,70	3	0	11,10	0,00		
No.3 Trasportatore per ceneri di ricircolo	400	1,50	3	0	4,50	0,00		
Vaglio per ceneri di ricircolo	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
Trasportatore reversibile per ceneri di ricircolo	400	3,70	3	0	11,10	0,00		
Vibratore per tramoggia per ceneri di ricircolo 1	400	0,20	3	0	0,60	0,00		
Vibratore per tramoggia per ceneri di ricircolo 2	400	0,20	3	0	0,60	0,00		
Vibratore per serbatoio di accumulo	400	0,10	3	0	0,30	0,00		

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	 Luca Spadacini	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	131/138	05/06/2009

Sistema di movimentazione ceneri	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Vibratore per serbatoio alimentazione ceneri di ricircolo 1	400	0,60	3	0	1,60	0,00		
Vibratore per serbatoio alimentazione ceneri di ricircolo 2	400	0,30	3	0	0,90	0,00		
Alimentatore ceneri di ricircolo	400	2,40	3	0	7,20	0,00		
Sistema di scarico ceneri volanti	3							
No.1 Trasportatore per ceneri volanti	400	1,50	3	0	4,50	0,00		
No.2 Trasportatore per ceneri volanti	400	1,50	3	0	4,50	0,00		
No.3 Trasportatore per ceneri volanti	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
No.4 Trasportatore per ceneri volanti	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
No.5 Trasportatore per ceneri volanti	400	2,20	3	0	6,60	0,00		
Riscaldatore per serbatoio di stoccaggio ceneri volanti	400	5,00	2	0	10,00	0,00		
Trasportatore di alimentazione ceneri volanti	400	2,20	2	0	4,40	0,00		
Trasportatore di scarico ceneri volanti	400	0,75	2	0	1,50	0,00		
Sistema di scarico ceneri volanti	400	3,00	2	0	6,00	0,00		
Riscaldatore per filtro ceneri volanti	400	3,00	1	0	3,00	0,00		
Rotocella per ceneri volanti	400	0,20	1	0	0,20	0,00		
Ventilatore per ceneri volanti	400	5,50	1	0	5,50	0,00		
TOTALE			kW		177,00	0,00	0,00	
			kVA		0,00	0,00	0,00	

Sistema di approvvigionamento idrico	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Apparecchiature per l'approvvigionamento idrico	1							
Pompa di sollevamento per acqua d'impianto	400	7,50	1	1	7,50	7,50	7,50	
Pompa per l'acqua di raffreddamento per le apparecchiature comuni	400	160,00	1	1	160,00	160,00	160,00	
Pompa per l'acqua di raffreddamento (per Linea 3)	400	7,50	1	1	15,00	7,50	15,00	
Pompa per l'acqua di raffreddamento (per Linee 1+2)	400	7,50	1	1	7,50	15,00	7,50	
Pompa per l'acqua di raffreddamento dell'acqua di granulazione (per Linea 3)	400	30,00	1	1	55,00	30,00		
Pompa per l'acqua di raffreddamento dell'acqua di granulazione (per Linee 1+2)	400	55,00	1	1	30,00	55,00		
Pompa per l'acqua di raffreddamento della schiera ugelli principale (per Linea 3)	400	11,00	1	1	22,00	11,00	22,00	
Pompa per l'acqua di raffreddamento della schiera ugelli principale (per Linee 1+2)	400	22,00	1	1	11,00	22,00	11,00	
Pompa per l'acqua di ricircolo	400	3,70	1	1	3,70	3,70		
Ventilatore per la torre evaporativa per l'acqua di raffreddamento	400	5,50	4	0	22,00	0,00	5,50	
Ventilatore per la torre evaporativa per l'acqua di raffreddamento per l'acqua di granulazione	400	6,50	6	0	33,00	0,00		
Pompa per l'acqua di raffreddamento degli accessori di fornace (per Linea 3)	400	45,00	1	1	90,00	45,00		
Pompa per l'acqua di raffreddamento degli accessori di fornace (per Linee 1+2)	400	90,00	1	1	45,00	90,00		
Pompa per l'acqua di controllo lavaggio	400	2,20	1	1	2,20	2,20		
Pompa per il dosaggio degli additivi chimici per l'acqua di raffreddamento dell'acqua di granulazione	400	0,20	1	1	0,20	0,20		
Pompa per acqua per controllo di temperatura	400	30,00	1	1	30,00	30,00		
Pompa di alimentazione colonna di filtrazione	400	3,70	1	1	3,70	3,70		
Pompa per l'acqua per compressore ossigeno	400	0,75	1	1	0,75	0,75		
Pompa di dosaggio dell'ipoclorito di sodio	400	0,20	1	0	0,20	0,00		
TOTALE			kW		538,75	483,55	228,50	
			kVA		0,00	0,00	0,00	

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	132/138	05/06/2009

Sistema di trattamento acque di scarico	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Pompa dei drenaggi dal piazzale di lavaggio automezzi		400	2,20	1	1	2,20	2,20	
Sistema di trattamento delle acque di scarico	1							
Sistema di trattamento delle acque di scarico (in operazione)		400	30,00	1	0	30,00	0,00	
Sistema di trattamento delle acque di scarico (in standby)		400	25,00	0	1	0,00	25,00	
Sistema di trattamento delle acque di scarico (Emergenza)		400	5,50	0	0	0,00	0,00	5,50
TOTALE				KW		32,20	27,20	5,50
				KVA		0,00	0,00	0,00

Distribuzione elettrica	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Distribuzione in AC per strumentazione	1	100	30,00	1	0,00	30,00	0,00	30,00
UPS (Distribuzione in AC)	1	400	20,00	1	0,00	20,00	0,00	20,00
UPS (Distribuzione in DC)	1	100	16,00	1	0,00	16,00	0,00	16,00
TOTALE				KW		0,00	0,00	0,00
				KVA		66,00	0,00	66,00

Aria compressa	Q	Volt [V]	Potenza [kW]	Quantità		Carico [kW]		
				O	S	O	S	E
Compressore aria strumenti	2							
Compressore aria strumenti		400	55,00	1	1	55,00	55,00	55,00
Deumidificatore aria strumenti		400	1,50	1	0	1,50	0,00	1,50
Compressore aria servizi	4							
Compressore aria servizi		400	150,00	3	1	450,00	150,00	150,00
Deumidificatore aria servizi		400	7,50	1	0	7,50	0,00	7,50
TOTALE				KW		514,00	205,00	214,00
				KVA		0,00	0,00	0,00

Q: Quantità

O: In operazione

S: In standby

E: Emergenza

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazza	 Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	133/138	05/06/2009

Total	kW		S	E	1 linea		2 linee		3 linee	
	kVA	kVA			Consumo (kW)	Fattore di carico (%)	Consumo (kW)	Fattore di carico (%)	Consumo (kW)	Fattore di carico (%)
Stoccaggio CDR										
KW	333,90	18,50			65,71		19,68		74,89	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
KW	118,20	0,00			23,26		19,68		26,51	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Alimentazione materiale ausiliario										
KW	90,00	90,00			19,50		21,67		39,00	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Alimentazione CDR										
KW	439,71	91,20			95,29		21,67		190,53	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Reattore di gasificazione e fusione										
KW	314,85	0,00			68,23		21,67		136,42	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Sistema di combustione										
KW	1.626,30	999,30			1.414,50		437,31		26,89	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Generatore di vapore										
KW	473,50	2.534,25			144,11		30,43		288,22	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Depurazione fumi										
KW	3.142,95	107,00			1.103,20		452,27		14,39	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Turbine										
KW	7.012,00	0,00			2.233,60		1.114,91		15,90	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Aria primaria e comburente										
KW	261,62	192,80			132,00		90,94		34,76	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Sistema di movimentazione inerti										
KW	177,00	0,00			0,00		61,53		34,76	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Sistema di movimentazione ceneri										
KW	538,75	483,55			228,50		231,88		43,04	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Sistema di approvvigionamento idrico										
KW	32,20	27,20			5,50		19,32		65,00	
KVA	0,00	0,00			0,00		0,00		0,00	
Sistema di trattamento acque										

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Sebastiano Pianzani	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 00780782 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title		Number		Rev.	Page	Print on
Relazione Tecnica di Progetto		A P P - B D B - A A A - 0 0 1		1	134/138	05/06/2009

Totali	kW		S		E		1 linea		2 linee		3 linee	
	kW	kVA	O	S	E	Consumo (kW)	Fattore di carico (%)	Consumo (kW)	Fattore di carico (%)	Consumo (kW)	Fattore di carico (%)	
Distribuzione elettrica												
	kW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	kVA	66,00	0,00	66,00	0,00	36,30	55,00	36,30	55,00	36,30	55,00	55,00
	kW	514,00	205,00	214,00	154,20	30,00	154,20	30,00	154,20	30,00	154,20	30,00
	kVA	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-
Aria compressa												
	kW	15.074,98	4.746,80	5.349,80	2.978,46	5439,84	5439,84	5439,84	5439,84	5439,84	5439,84	5439,84
	kVA	66,00	0,00	66,00	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30
TOTALE												
	kW	15.074,98	4.746,80	5.349,80	2.978,46	5439,84	5439,84	5439,84	5439,84	5439,84	5439,84	5439,84
	kVA	66,00	0,00	66,00	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30

O: In operazione

S: In standby

E: Emergenza

Prepared / Eseguito Saverio Pizzati	Checked / Controllato Luca Spadacini	Approved / Approvato Luca Spadacini	Client Approval / App. Cliente
This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Parma, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.			



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	135/138	05/06/2009

25 Riassuntivo stoccaggi

Combustibile primario (CDR)

Tipo di serbatoio		Fossa in cemento impermeabilizzata			
Densità media	227	kg/m ³			
Capacità massima	36.000	m ³	pari a	8.000	ton
Capacità media	24.000	m ³	pari a	5.500	ton

Combustibile ausiliario (Coke)

Tipo di serbatoio		N° 2 Fosse in cemento impermeabilizzate			
Densità media	500	kg/m ³			
Capacità massima	800	m ³	pari a	400	ton

Calcare

Tipo di serbatoio		N° 2 Fosse in cemento impermeabilizzate			
Densità media	1.400	kg/m ³			
Capacità massima	200	m ³	pari a	280	ton

Vetrificato minerale

Tipo di serbatoio		Piazzale in cemento impermeabilizzato 8x4m			
Densità media	1.400	kg/m ³			
Capacità massima	200	m ³	pari a	280	ton

Granuli metallici

Tipo di serbatoio		Piazzale in cemento impermeabilizzato 4x4m			
Densità media	2.600	kg/m ³			
Capacità massima	50	m ³	pari a	125	ton

Ossigeno liquido

Tipo di serbatoio		Serbatoio in acciaio			
Densità	1.141	kg/m ³			
Capacità massima	150	m ³	pari a	170	ton

Azoto liquido

Tipo di serbatoio		Serbatoio in acciaio			
Densità	809	kg/m ³			
Capacità massima	200	m ³	pari a	160	ton

Aria strumentale @ 12 bar g

Tipo di serbatoio		Serbatoio in acciaio			
Densità	= 15	kg/m ³			
Capacità massima	30	m ³	pari a	0,45	ton

Acqua industriale

Tipo di serbatoio		Vasca in cemento impermeabilizzata			
Densità	1	kg/l			
Capacità massima	200	m ³	pari a	200	ton

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	Luca Spadacini	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780794. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	136/138	05/06/2009

Acqua di processo (depurata)

Tipo di serbatoio	Vasca in cemento impermeabilizzata			
Densità	1	kg/l		
Capacità massima	20	m ³	pari a	20 ton

Acqua di raffreddamento granulato

Tipo di serbatoio	Vasca in cemento impermeabilizzata			
Densità	1	kg/l		
Capacità massima	100	m ³	pari a	100 ton

Acqua di torre 1 (impianti)

Tipo di serbatoio	Vasca in cemento impermeabilizzata			
Densità	1	kg/l		
Capacità massima	120	m ³	pari a	120 ton

Acqua di torre 2 (granulato)

Tipo di serbatoio	Vasca in cemento impermeabilizzata			
Densità	1	kg/l		
Capacità massima	120	m ³	pari a	120 ton

Acqua demineralizzata

Tipo di serbatoio	N° 3 Serbatoi in vetroresina			
Densità	1	kg/l		
Capacità massima	60	m ³	pari a	60 ton

Acque piovane

Tipo di serbatoio	Vasca in cemento			
Densità	1	kg/l		
Capacità massima	300	m ³	pari a	300 ton

Acque di seconda pioggia

Tipo di serbatoio	Bacino Artificiale			
Densità	1	kg/l		
Capacità massima	12.000	m ³	pari a	12.000 ton

Acqua per antincendio

Tipo di serbatoio	Vasca in cemento			
Densità	1	kg/l		
Capacità massima	300	m ³	pari a	300 ton

Bicarbonato di sodio

Tipo di serbatoio	Silos in acciaio			
Densità	1.000	kg/m ³		
Capacità massima	360	m ³	pari a	360 ton

Carboni attivi

Tipo di serbatoio	Silos in acciaio			
Densità	450	kg/m ³		
Capacità massima	75	m ³	pari a	33,75 ton

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Gavino Piazza 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780764. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	137/138	05/06/2009

Ammoniaca 25% CAS N° 1336-21-6

Tipo di serbatoio	Serbatoio in acciaio inossidabile		
Densità	1000	kg/m ³	
Capacità massima	30	m ³	pari a 30 ton

Soda Caustica 48% CAS N° 7647-01-0

Tipo di serbatoio	Serbatoio in vetroresina		
Densità	1,48	kg/l	
Capacità massima	30	m ³	pari a 45 ton

Acido Cloridrico 35% CAS N° 7647-01-0

Tipo di serbatoio	Serbatoio in vetroresina		
Densità media	1,16	kg/l	
Capacità massima	30	m ³	pari a 35 ton

Cloruro ferrico CAS N° 7705-08-0

Tipo di serbatoio	Serbatoio in vetroresina		
Densità media	2,9	kg/l	
Capacità massima	10	m ³	pari a 29 ton

Ipoclorito di Sodio 14% CAS N° 7681-52-9

Tipo di serbatoio	Serbatoio in plastica		
Densità media	1,21	kg/l	
Capacità massima	10	m ³	pari a 12 ton

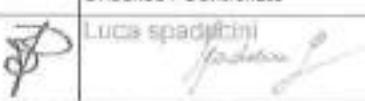
Olio lubrificante

Tipo di serbatoio	Fusti metallici		
Densità media	0,89	kg/l	
Capacità massima	8	m ³	pari a 7 ton

Grasso lubrificante

Tipo di serbatoio	Fusti metallici		
Densità media	0,9	kg/l	
Capacità massima	1	m ³	pari a 0,9 ton

Altri reagenti in quantità minori.

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Saverio Piazzai	 Luca Spadiacini	Luca Spadiacini	



Title	Number	Rev.	Page	Print out
Relazione Tecnica di Progetto	A P P - B D B - A A A - 0 0 1	1	138/138	05/06/2009

26 Elenco allegati

- APP-CLH-AAA-002 Planimetria Generale
APP-CLH-PWA-001 Planimetria Rete Drenaggio Acque Meteoriche - Piazzali
APP-CLH-PWA-002 Planimetria dei Collettori di Pompaggio Acque di Prima Pioggia
APP-CLH-PWA-003 Planimetria Rete Drenaggio Acque Meteoriche – Coperture e Seconde Piogge
APP-MLH-AAA-002 General Layout
APP-MLS-PAA-001 Plant Sections
APP-PFA-PAA-001 PFS for RDF, Air, Flue Gas and Ash
APP-PFA-PBC-001 PFS for Auxiliary Firing System
APP-PFA-PDC-001 PFS for Fly Ash Conveyor and Discharge System
APP-PFA-PDD-001 PFS for Return Ash Feeding System
APP-PFA-PFA-001 PFS for Flue Gas Treatment System
APP-PFA-PGC-001 PFS for Molten Slag Treatment System (2 lines)
APP-PFA-PGC-002 PFS for Molten Slag Treatment System (1 line)
APP-PFA-PHC-001 PFS for Submaterial Feeding System (2 lines)
APP-PFA-PHC-002 PFS for Submaterial Feeding System (1 line)
APP-PFA-PSA-001 PFS for Steam and Condensate System (2 lines)
APP-PFA-PSA-002 PFS for Steam and Condensate System (1 line)
APP-PFA-PPA-001 PFS for Cooling Water System
APP-PFA-PWA-001 PFS for Plant Waste Water Treatment System
APP-PFA-PWB-001 PFS for Water Supply and Drainage System
APP-PFA-PWC-001 PFS for Demineralizer System
APP-PFA-PZA-001 PFS for Service and Instrument Air System
APP-EFB-AAA-001 Electrical one-line diagram

Prepared / Eseguito	Checked / Controllato	Approved / Approvato	Client Approval / App. Cliente
Severino Piazzal 	Luca Spadacini 	Luca Spadacini	

This document is property of SCA Energy S.p.A. - via Pontina, 545 - 00128 Roma - tel. +39 06 50780792 fax +39 06 50780754. The information herein shall not be reproduced, copied, lent or otherwise disposed of without previous written consent of SCA Energy, nor used for any purpose other than for which it is furnished.